



ANÁLISE DOS TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA REFERENTES À BIOLOGIA
ANIMAL EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA PARA O ENSINO MÉDIO

Pedro Henrique Ribeiro de Souza

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Ciência, Tecnologia e Educação, do Centro Federal de
Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca,
CEFET/RJ, como parte dos requisitos necessários à
obtenção do título de Doutor em Ciência, Tecnologia e
Educação.

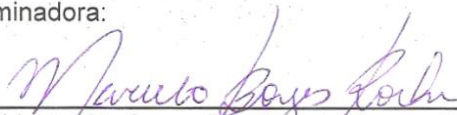
Rio de Janeiro
Agosto de 2017

ANÁLISE DOS TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA REFERENTES À BIOLOGIA
ANIMAL EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA PARA O ENSINO MÉDIO

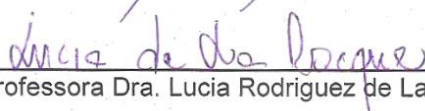
Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação, do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Ciência, Tecnologia e Educação.

Pedro Henrique Ribeiro de Souza

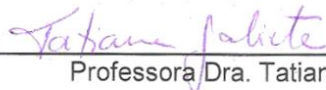
Banca Examinadora:



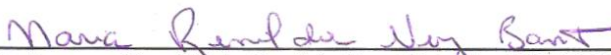
Presidente, Professor Dr. Marcelo Borges Rocha (CEFET/RJ) (orientador)



Professora Dra. Lucia Rodriguez de La Rocque (FIOCRUZ)



Professora Dra. Tatiana Galieta (UERJ)



Professora Dra. Maria Renilda Nery Barreto (CEFET/RJ)



Professora Dra. Sheila Cristina Ribeiro Rego (CEFET/RJ)

SUPLENTES



Professora Dra. Alcina Maria Testa Braz da Silva (CEFET/RJ)



Professor Dr. Marco Braga (CEFET/RJ)

Rio de Janeiro
Agosto de 2017

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central do CEFET/RJ

S729 Souza, Pedro Henrique Ribeiro de
Análise dos textos de divulgação científica referentes à biologia animal em livros didáticos de biologia para o ensino médio / Pedro Henrique Ribeiro de Souza.—2017.
218f. : il. (algumas color.) , grafs. , tabs. ; enc.

Tese (Doutorado) Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca , 2017.

Bibliografia : f. 186-218

Orientador : Marcelo Borges Rocha

1. Comunicação na ciência. 2. Biologia – Estudo e ensino. 3. Ciência – Filosofia. 4. Livros didáticos. 5. Ciências – Estudo e ensino. I. Rocha, Marcelo Borges (Orient.). II. Título.

CDD 501.4

DEDICATÓRIA

Dedico esta tese à toda minha família, que me possibilitou uma base educativa de qualidade e um suporte emocional, sem os quais não teria meios de desenvolver esta tese.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a oportunidade de viver em um país que ainda possui um investimento na educação pública, embora incipiente, porém que possibilitou a minha formação superior e meus cursos de pós-graduação.

Agradeço ao meu orientador Marcelo Rocha, um “super-orientador”, disposto a solucionar todas as dúvidas e sugerir modificações com parcimônia e gentileza, desde o Mestrado.

Agradeço aos meus colegas de Mestrado e Doutorado, sobretudo aos colegas de LABDEC, cujo apoio, sugestões, carinho e parcerias foram imprescindíveis para a minha trajetória acadêmica.

Agradeço aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação do CEFET/RJ, sempre solícitos e atenciosos, que me incentivaram e me conduziram pela vida acadêmica na área de Ensino de Ciências.

Agradeço aos professores das outras instituições – como UFRJ, UERJ e IFRJ – com as quais tive oportunidades de iniciar meus passos no Ensino de Ciências, me dando bases teóricas e experiências de vida que jamais se desgarrarão.

Agradeço a todos os meus companheiros na luta diária que é ser um profissional da educação neste país. Em especial, aos colegas professores do Colégio de Aplicação da UFRJ, onde aprendi a ser professor; do Colégio Estadual Pedro Álvares Cabral, onde me tornei efetivamente um professor; do Instituto Superior de Educação do Rio de Janeiro, onde experimentei realidades surrealmente contrastantes no ensino; e do Colégio Pedro II, onde decididamente eu mais gostei de ser professor.

Agradeço a todos os meus alunos, tanto atuais como ex-alunos, por serem a mola propulsora que me faz pensar e repensar não só a prática pedagógica, mas também que move minha área de pesquisa.

Agradeço principalmente à natureza, por ser tão bela, perfeita e encantadora, que me faz ser um apaixonado professor de Biologia.

E agradeço, por fim, aos meus amigos, que me ouvem quando preciso e que me distraem quando o trabalho me absorve e exaure.

RESUMO

O objetivo desta tese é analisar os textos de Divulgação Científica (DC) inseridos nos livros didáticos (LDs) de Biologia, relacionados com Biologia Animal (BA), descrevendo aspectos de seu conteúdo temático, estilo verbal e construção composicional, para identificar distorções na visão de Natureza da Ciência (NdC) que comprometam suas finalidades didáticas. A utilização de textos de DC no Ensino de Ciências consiste em prática estimulada por diversos autores para contextualizar o conteúdo escolar e auxiliar na alfabetização científica e tecnológica. Por ser voltada ao público não especializado, a DC articula discursos científico e didático, tornando-se um discurso próprio. Como objeto de pesquisa, os LDs de Ciência e de Biologia são importantes objetos no contexto educacional, sendo a seleção, utilização e conteúdo destes materiais discutidos pela literatura, podendo apresentar textos de DC, selecionados para diversificar suas fontes de informação. Quanto ao ensino de BA, é considerado por muitos autores como excessivamente descritivo e descontextualizado, carecendo de debate aprofundado sobre esta temática no Ensino de Ciências. Este trabalho analisou 60 textos de DC sobre BA, presentes em sete coleções didáticas de Biologia para o Ensino Médio. Para a análise, adotou-se como referencial teórico-metodológico a Análise do Discurso, pautando-se nas obras de Bakhtin (1997), a respeito dos elementos que compõem os gêneros do discurso – conteúdo temático, estilo verbal e construção composicional – e Zamboni (2001), a respeito dos traços de didaticidade, cientificidade e laicidade inerentes ao discurso da DC. Como resultados, esta tese aponta para um predomínio de textos com linguagem didática, fazendo uso de analogias e metáforas características da DC, e que privilegiam temáticas evolutivas e ecológicas. Os erros conceituais encontrados foram, em sua maioria, eliminados dos textos inseridos, com exceção de um caso que no qual os autores do LD discutiram o erro em uma atividade proposta. A maioria absoluta dos textos sofreu processos de reelaboração discursiva, em especial de eliminação, e alteração no sentido das imagens. Com isto, ocorreram significativas distorções da visão de NdC dos textos, entendendo a Ciência como atividade dogmática, individualista e ahistórica. Compreende-se que os textos inseridos apresentam discurso híbrido, apresentando características didáticas e de DC, pois não há a intenção dos autores dos LDs em transformá-los em textos didáticos. Conclui-se que é imprescindível a leitura destes textos pelos professores, de forma a identificar o grau de comprometimento da visão de NdC após a inserção no LD e discutir isto com os estudantes em sala de aula.

Palavras-chave: divulgação científica. livro didático. natureza da ciência. biologia animal.

ABSTRACT

The thesis purposes to analyze the Popular Science (PS) texts inserted in the Biology Animal Textbooks related to Animal Biology (AB), describing aspects of its thematic content, verbal style and compositional construction, to identify distortions in the vision of Nature of Science (NoS) that compromise its didactic purposes. The use of PS texts in Science Teaching consists of a practice stimulated by several authors to contextualize the school content and to assist in scientific and technological literacy. Because it is aimed at the non-specialized public, PS articulates scientific and didactic discourses, becoming a discourse of its own. As a research object, textbooks of Science and Biology are important objects in the educational context, being the selection, use and content of these materials discussed in the literature, presenting texts of PS, selected to diversify their sources of information. Regarding the teaching of AB, it is considered by many authors as too descriptive and decontextualized and lacking in-depth debate on this subject in Science Teaching. This work analyzed 60 texts of PS on AB, present in seven didactic collections of Biology for High School. For the analysis, we adopted Discourse Analysis as a theoretical-methodological reference, based on the works of Bakhtin (1997), regarding the elements that compose the discourse genres - content, thematic, verbal style and compositional construction - and Zamboni (2001), on the traits of didacticity, scientificity and secularity inherent to the speech of the PS. As results, this thesis points to a predominance of texts with didactic language, making use of analogies and metaphors characteristic of PS, and which favor evolutionary and ecological themes. The conceptual errors found were mostly eliminated from the inserted texts, with the exception of a case in which the authors of the textbook discussed the error in a proposed activity. The majority of texts have undergone processes of discursive re-elaboration, especially of elimination, and alteration in the direction of the images. With this, there were significant distortions of the NoS view of the texts, understanding Science as a dogmatic, individualistic and ahistorical activity. It is understood that the inserted texts present a hybrid discourse, presenting didactic and PS characteristics, since the authors of the textbooks do not intend to transform them into didactic texts. It is concluded that it is essential to read these texts by the teachers, in order to identify the degree of impairment of the vision of NoS after insertion in the textbook and discuss this with the students in the classroom.

Keywords: popular science. textbooks. nature of science. animal biology

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Infográfico presente no texto FA08.	145
Figura 2	Representação esquemática do tetrápode primitivo <i>Acanthostega</i> .	147
Figura 3	Representação do tetrápode primitivo <i>Ichthyostega</i> .	147
Figura 4	Abelhas polinizadoras descritas pelo texto BR02.	148
Figura 5	Cladograma das relações evolutivas de alguns primatas do texto OS01.	148
Figura 6	Esquema que descreve um experimento narrado pelo texto ME11.	149
Figura 7	Ilustração do texto ME06.	150
Figura 8	Mapa do texto OS04.	150
Figura 9	Imagem do texto ME01 e sua respectiva legenda.	151
Figura 10	Imagem inserida no texto ME09 sobre caramujos-gigantes-africanos.	152
Figura 11	Imagem do texto CE02.	152
Figura 12	Imagem do texto OS01.	152
Figura 13	Imagem do texto LP05.	153
Figura 14	Imagem do texto FA01.	153
Figura 15	Imagem do texto ME08.	155
Figura 16	Imagem do texto FA13.	155
Figura 17	Imagem do texto OS02.	155
Figura 18	Imagem do texto AM03.	156
Figura 19	Imagem do texto BR09.	156
Figura 20	Imagem do texto LP06.	156
Figura 21	Imagem do texto AM01 inserida no LD.	157
Figura 22	Imagem do texto de DC original, alterada em AM01.	157
Figura 23	Imagem do texto de DC original, alterada em FA01.	158

Figura 24	Imagem do texto ME05 inserida no LD.	158
Figura 25	Imagem do texto de DC original, alterada em ME05.	158
Figura 26	Imagem do texto de DC original, alterada em LP05.	159
Figura 27	Imagem do texto de DC original, alterada em ME01.	159
Figura 28	Imagem do texto de DC original, alterada em ME06.	160
Figura 29	Imagem do texto ME07 inserida no LD.	160
Figura 30	Imagem do texto de DC original, alterada em ME07.	160
Figura 31	Imagem do texto de DC original, alterada em OS04.	161
Figura 32	Imagem do texto de DC original, alterada em OS05.	161
Figura 33	Imagem do texto OS05 inserida no LD.	161

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Quantidade de textos de DC em cada uma das coleções didáticas analisadas.	70
Gráfico 2	Quantidade de textos de DC em cada área temática da Biologia.	71
Gráfico 3	Formas de inserção dos textos de DC nos LDs.	72
Gráfico 4	Principais fontes midiáticas dos textos de DC.	73
Gráfico 5	Quantidade de trabalhos relativos ao ensino de Biologia Animal nas dez edições do ENPEC.	79
Gráfico 6	Objetivos de pesquisa no ensino de Biologia Animal nas dez edições do ENPEC.	81
Gráfico 7	Grupos zoológicos abordados nas dez edições do ENPEC.	83
Gráfico 8	Quantidade de referências a textos de DC relacionados aos animais.	98
Gráfico 9	Quantidade de referências a textos de DC em cada unidade temática dos LDs.	99

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Artigos publicados que relacionam DC e Ensino de Ciências.	39
Quadro 2	Publicações relacionadas à mídia impressa no período de 2008 a 2015.	39
Quadro 3	Citações a revistas e jornais utilizados pelas publicações.	40
Quadro 4	Número de citações de cada fonte utilizada em relação ao periódico.	41
Quadro 5	Principais informações a respeito das nove coleções didáticas utilizadas.	87
Quadro 6	Lista dos 60 textos de DC relativos à Biologia Animal analisados.	100
Quadro 7	Localização dos textos de DC referentes à Biologia Animal nos LDs.	107
Quadro 8	Ano de publicação dos textos de DC sobre Biologia Animal inseridos nos LDs.	108
Quadro 9	Temáticas dos textos de DC sobre Biologia Animal inseridos nos LDs.	109
Quadro 10	Relação dos grupos zoológicos abordados pelos textos de DC inseridos nos LDs.	110
Quadro 11	Fontes midiáticas utilizadas pelos textos de DC referentes à Biologia Animal.	112
Quadro 12	Ocupação profissional dos autores dos textos de DC referentes à Biologia Animal.	114
Quadro 13	Traços presentes no discurso dos textos de DC sobre Biologia Animal inseridos nos LDs.	118
Quadro 14	Formas de inserção dos textos de DC referentes à Biologia Animal nos LDs analisados.	128
Quadro 15	Operações de reelaboração discursiva sofridas pelos textos de DC inseridos nos LDs.	130
Quadro 16	Operações de eliminação textual do texto AM01. As palavras grifadas foram eliminadas na inserção para o LD.	132
Quadro 17	Operações de eliminação textual do texto AM02. As palavras grifadas foram eliminadas na inserção para o LD.	132

Quadro 18	Operações de eliminação textual do texto FA05. As palavras grifadas foram eliminadas na inserção para o LD.	133
Quadro 19	Operações de eliminação textual do texto FA12. As palavras grifadas foram eliminadas na inserção para o LD.	133
Quadro 20	Operações de eliminação textual do texto ME01. As palavras grifadas foram eliminadas na inserção para o LD.	134
Quadro 21	Operações de eliminação textual do texto ME03. As palavras grifadas foram eliminadas na inserção para o LD.	135
Quadro 22	Operações de eliminação textual do texto ME08. As palavras grifadas foram eliminadas na inserção para o LD.	136
Quadro 23	Operações de eliminação textual do texto ME10. As palavras grifadas foram eliminadas na inserção para o LD.	136
Quadro 24	Operações de eliminação textual do texto OS02. As palavras grifadas foram eliminadas na inserção para o LD.	137
Quadro 25	Operações de reordenação textual do texto ME06.	138
Quadro 26	Operações de reordenação textual do texto ME11.	138
Quadro 27	Operações de reordenação textual do texto AM01.	139
Quadro 28	Operações de reordenação textual do texto ME05.	139
Quadro 29	Operações de substituição textual do texto AM01. As palavras grifadas foram substituídas na inserção para o LD.	140
Quadro 30	Operações de substituição textual do texto ME03. As palavras grifadas foram substituídas na inserção para o LD.	141
Quadro 31	Operações de substituição textual do texto FA04. As palavras grifadas foram substituídas na inserção para o LD.	141
Quadro 32	Operações de acréscimo textual do texto AM01. As palavras grifadas foram acrescentadas na inserção para o LD.	142
Quadro 33	Operações de acréscimo textual do texto ME01. As palavras grifadas foram acrescentadas na inserção para o LD.	142
Quadro 34	Operações de acréscimo textual do texto ME03. As palavras grifadas foram acrescentadas na inserção para o LD.	143
Quadro 35	Operações de acréscimo textual do texto ME05. As palavras grifadas foram acrescentadas na inserção para o LD.	143
Quadro 36	Operações de acréscimo textual do texto OS02. As palavras grifadas foram acrescentadas na inserção para o LD.	144

Quadro 37	Imagens presentes nos textos de DC inseridos nos LDs em comparação com as imagens presentes nos textos originais.	145
Quadro 38	Tipos de imagens que acompanham os textos de DC nos LDs.	146
Quadro 39	Classificação das imagens de acordo com Kress e Van Leeuwen (1994).	147
Quadro 40	Relação entre as imagens e os textos de DC inseridos nos LDs.	150
Quadro 41	Casos de interação/complementaridade entre textos e imagens.	153
Quadro 42	Procedimentos de conotação fotográfica.	154
Quadro 43	Concepções distorcidas de Natureza da Ciência pelos textos de DC inseridos nos LDs.	164
Quadro 44	Graus de hibridez textual dos textos de DC inseridos nos LDs.	176

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ABC	Academia Brasileira de Ciências
ABRAPEC	Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
BA	Biologia Animal
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CAP	Colégio de Aplicação
CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológica
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DC	Divulgação Científica
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
ESALQ	Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz
EUA	Estados Unidos da América
FAETEC	Fundação de Amparo à Escola Técnica
FAPERJ	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
IENCI	Investigações para o Ensino de Ciências
IFRJ	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro
INCE	Instituto Nacional de Cinema Educativo
INPA	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
IOC	Instituto Oswaldo Cruz
ISERJ	Instituto Superior de Educação do Rio de Janeiro
LD	Livro Didático
MEC	Ministério da Educação
NdC	Natureza da Ciência

OMS	Organização Mundial de Saúde
ONG	Organização não Governamental
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
PNLEM	Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio
Pronex	Programa de Apoio a Grupos de Excelência
PUCE	Pontifícia Universidade Católica do Equador
PUC-MG	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
RBECT	Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia
RBPEC	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
SINECT	Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia
SBPC	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
UENF	Universidade Estadual do Norte Fluminense
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFF	Universidade Federal Fluminense
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFPeI	Universidade Federal de Pelotas
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UFV	Universidade Federal de Viçosa
UnB	Universidade de Brasília
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

	Introdução	18
1	Divulgação Científica no Ensino de Ciências	29
1.1	Uso de textos da Divulgação Científica no Ensino de Ciências	33
1.2	A Divulgação Científica publicada em jornais e revistas e o Ensino de Ciências	37
2	O Discurso da Divulgação Científica	45
2.1	Constituição do discurso da Divulgação Científica	46
2.2	Análise discursivas	51
2.3	A Divulgação Científica sob o olhar da Análise do Discurso	54
2.3.1	A utilização de analogias e metáforas	56
3	Divulgação Científica em Livros Didáticos de Ciências e de Biologia	58
3.1	Análises do Livro Didático de Ciências e de Biologia	64
3.2	Textos de Divulgação Científica nos Livros Didáticos de Ciências e Biologia	67
4	Biologia Animal e o Ensino de Ciências	74
4.1	A Biologia Animal no ENPEC	78
4.1.1	Objetivos de pesquisa	79
4.1.2	Grupos zoológicos	82
4.1.3	Instituições de pesquisa	83
4.1.4	Nível de ensino	84
4.1.5	Perspectivas	84
5	Metodologia	86
5.1	Pesquisa e coleta de dados	86
5.2	Análises	88
5.2.1	Conteúdo temático e aspectos autorais	88
5.2.2	Estilo verbal	89
5.2.3	Construção composicional	90
5.2.3.1	Reelaborações discursivas	90

5.2.3.2	Imagens	92
5.2.4	Concepções de Natureza da Ciência	95
6	Resultados e Discussão	98
6.1	Caracterização dos textos	98
6.2	Conteúdo temático	108
6.2.1	Abordagem de Biologia Animal	109
6.2.2	Aspectos autorais	111
6.2.3	Erros conceituais	115
6.3	Estilo verbal	117
6.3.1	Linguagem e discurso	118
6.3.2	Analogias e Metáforas	124
6.4	Construção composicional	128
6.4.1	Reelaborações discursivas	129
6.4.1.1	Eliminação	131
6.4.1.2	Reordenação	137
6.4.1.3	Substituição	140
6.4.1.4	Acréscimo	142
6.4.2	Imagens	144
6.4.2.1	Classificação das imagens: semiótica e conceitual	146
6.4.2.2	Relação entre imagem e texto	150
6.4.2.3	Conotação fotográfica	154
6.4.2.4	Alterações no sentido das imagens	157
6.5	Concepções de Natureza da Ciência	163
6.6.	O texto inserido enquanto híbrido	173
	Considerações finais	179
	Referências	186

Introdução

A diversidade biológica sempre me encantou, rememorando minhas experiências pueris ao folhear páginas de enciclopédias dedicadas a este assunto. Em especial, a diversidade animal me conquistou, ao entrar em contato com tantas formas singulares de vida, desconhecidas do meu cotidiano. Com o passar do tempo, no Ensino Médio, amadureci a ideia de trabalhar com alguma área científica, com interesse especial na área biológica, quando fui seduzido pelos mais diversos filós do Reino Animal. Ao mesmo tempo, minha certa facilidade com as disciplinas escolares me trouxe a oportunidade de auxiliar meus colegas de classe a entender melhor as matérias que estudávamos. Com isto, veio o prazer em ajudar os outros, mas este permaneceria latente por considerável tempo após a conclusão do Ensino Médio. Ingressei na faculdade de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) em 2002. Apesar de me interessar pela biodiversidade animal, minha afeição e curiosidade por outras áreas biológicas me despertou uma incerteza a respeito de que área biológica eu adotaria como norte para minha carreira acadêmica.

A disciplina Zoologia II me trouxe algumas respostas, pois foi fascinante aprender sobre anelídeos e moluscos com os professores Paulo Paiva e Ricardo Absalão, tanto nas aulas teóricas como nas aulas práticas. Porém, a resposta definitiva veio com a disciplina Zoologia III e seus brilhantes professores Nelson Ferreira, Cristina Ostrovski e Jorge Nessimian. O mundo dos artrópodes era simplesmente maravilhoso! Com a maior diversidade do reino Animal, foi incrível descobrir tanta multiplicidade de padrões corporais – todos sustentados pelo mesmo *bauplan*, constituído por um corpo segmentado, contendo alguns segmentos concentrados em tagmas (como cabeça, tórax e abdômen no caso dos insetos), revestido por um exoesqueleto de quitina e apêndices laterais. Após práticas de laboratórios meramente descritivas, mas que me fizeram entender aspectos interessantes da biologia destes animais, e uma excursão de campo para Picinguaba, em Ubatuba-SP, na qual encontrávamos estes animais vivos em seus ambientes, concluí que queria me especializar na área de Zoologia, em especial no estudo de algum grupo de artrópodes. Por coincidência, naquele mesmo período acadêmico, o laboratório de Entomologia (estudo dos insetos) abriu uma seleção para estagiários interessados na área de insetos aquáticos. Fui aprovado e orientado pelo professor Alcimar Carvalho, que estuda libélulas no Museu Nacional, da UFRJ. No entanto, a maior parte do meu trabalho foi desenvolvida no laboratório de

Entomologia no Instituto de Biologia, na Ilha do Fundão, em parceria com os professores Jorge Nessimian e Néelson Ferreira-Jr.

Durante este período de estágio e iniciação científica, me tornei monitor da disciplina Zoologia III por quatro períodos, auxiliando os professores da disciplina nas práticas de laboratório e de campo, tanto na organização e limpeza do material como na correção de relatórios de prática. Além disto, estava sempre solícito para sanar as dúvidas dos alunos, o que reacendeu o desejo de ensinar. A necessidade de complementar minha frágil renda de bolsista universitário me fez procurar outras formas de conseguir dinheiro, coincidindo com um período de insatisfações acadêmicas, tanto relacionadas com a pesquisa científica que realizava na época como por questões pessoais. Decidi me lançar como professor particular de matérias como Biologia, Química e Física, percebendo, neste momento, o que eu realmente gostaria de – e tinha aptidão para – “fazer da minha vida”: ensinar Ciências!

Após a conclusão do Bacharelado em Zoologia, em 2006, adentrei na Licenciatura, alterando radicalmente meu modo de entender o mundo: agora eu não estudava mais a diversidade dos seres vivos e dos processos biológicos, mas entrava em contato com as humanidades de modo a garantir o meu desenvolvimento como professor. Neste novo universo do conhecimento, entrei em contato com excelentes pensadores da educação, como Piaget, Vygostky e Paulo Freire, ao mesmo tempo que buscava a conexão entre teoria e prática com o estágio supervisionado no Colégio de Aplicação (CAp) da UFRJ, onde vivenciei o melhor ano de todo meu curso em Ciências Biológicas. Foram muitas experiências estimulantes, pois era o primeiro contato efetivo com alunos, auxiliando os professores em atividades diversas, como práticas de laboratório e excursões para o Museu Nacional e a Fiocruz, e a regência em uma turma de sexta série (atual sétimo ano). O tema da aula: introdução ao estudo dos animais!

Antes de concluir a licenciatura, continuei dando aulas particulares de forma mais intensa, o que reforçou meu contato com alunos de diversas escolas da Grande Tijuca (onde morava na época), como Pedro II, CEFET, CAp, além da rede particular de ensino, me fazendo conhecer diferentes abordagens metodológicas de ensino, estando a maioria baseada no ensino tradicional e no uso do livro didático (LD). Neste período, impactou-me o fato de ver, em um material apresentado por um aluno do sétimo ano do CAp da UERJ, a presença de uma árvore filogenética para auxiliar no entendimento da evolução dos vegetais. Conheci esta ferramenta apenas durante o primeiro período da faculdade, nas primeiras aulas de Zoologia I, entendendo, ao longo do curso, que era uma importante maneira de representar as relações evolutivas entre os grupos de seres

vivos. Diante disto, passei a me questionar sobre o quão o currículo de Biologia e Ciências mudara desde que concluí o Ensino Médio.

Após me formar, realizei o concurso para o magistério da Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro, para o qual fui aprovado, me tornando professor regente em agosto de 2008, lotado no Colégio Estadual Pedro Álvares Cabral. Até deixar a rede estadual em 2015, conheci a dura realidade que assombra o jovem brasileiro, em especial o das grandes cidades: a falta de dinheiro, de perspectiva, problemas familiares, violência urbana e, sobretudo, a falta de base educacional que lhe permitisse ingressar no Ensino Médio com os pré-requisitos necessários para acompanhar os anos letivos seguintes, fruto de um projeto de ensino que prioriza números e ignora a plenitude dos conhecimentos relevantes que devem ser desenvolvidos com estes jovens. Embora atuasse em uma escola no bairro de Copacabana, Zona Sul carioca, conhecido mundialmente por seu apelo turístico, recebi alunos provenientes de diversos bairros e comunidades cariocas, apresentando grande distinção de realidades. Além disto, após anos de certa “autonomia pedagógica”, na qual tinha liberdade com a escolha do conteúdo e a forma de transmiti-lo, em 2012 o governo decidiu implementar um sistema no qual os alunos fariam determinadas avaliações ao longo do ano e, caso as notas fossem consideradas satisfatórias, os professores seriam agraciados com bônus salariais. Como estas avaliações estavam atreladas a um currículo imposto pela Secretaria de Educação, isto limitou (e desmotivou) de forma considerável minha atividade em sala de aula, pois teria de “seguir a cartilha” fielmente, sem a liberdade de explorar conteúdos que julgasse efetivamente relevantes para os alunos.

Por sorte, ao mesmo tempo que ingressava na dura (mas, ainda assim gratificante) realidade do ensino público, em 2008 também me lançava na área de Ensino de Ciências em uma pós-graduação *lato sensu* no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, o IFRJ, coordenada pela professora Tânia Goldbach. Lá, conheci diferentes estratégias metodológicas de ensino, como experimentos, jogos, utilização de materiais de Divulgação Científica (DC), História e Filosofia da Ciência, ampliando o meu horizonte de professor em início de carreira. Neste curso, apresentei o meu Trabalho de Conclusão de Curso envolvendo uma análise de Sistemática Filogenética (que depois ainda foi tema da minha Dissertação) em Livros Didáticos (objeto desta atual tese).

Em 2009, comecei a trabalhar como professor contratado no Colégio Pedro II, *campus* Humaitá, no qual obtive referência de que uma escola pública estruturada pode

funcionar, apesar, também, de certas barreiras financeiras e burocráticas que o sistema às vezes nos impunha. Conheci diversos professores que continuavam suas formações em cursos de pós-graduação, alguns até professores universitários, o que me fez ampliar minhas perspectivas para além da Educação Básica. Além disso, a pluralidade cultural desta escola, que continha desde alunos filhos de atores de televisão como alunos com realidade semelhante à dos alunos da escola estadual, me despertaram uma paixão por esta instituição, que deixaria após dois anos de intenso aprendizado pedagógico, com o término do meu contrato. Apenas em 2015 pude retornar a esta maravilhosa instituição, desta vez enquanto professor efetivo e com dedicação exclusiva, onde posso seguir desenvolvendo o meu prazer em ensinar.

Outra gratidão que nutro pelo Colégio Pedro II foi pelo fato de encontrar, afixado em um quadro de cortiça da parede da sala dos professores, um cartaz para a seleção no Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação no CEFET/RJ. Ao ser aprovado em 2011, me encantei pelos estudos com História e Filosofia da Ciência e Ciência-Tecnologia-Sociedade, que me permitiram ver a ciência de uma forma mais ampla. Porém, descobri apenas no terceiro trimestre que iria encarar o desafio de explorar a DC, algo que até aquele momento ainda não havia me interessado efetivamente, no que concerne às suas aplicações ao ensino. E, para isto, considero fundamental o estímulo e a orientação de meu professor orientador Marcelo Rocha, um grande companheiro nesta estimulante carreira acadêmica. Entendi a DC como uma importante atividade, realizada principalmente por cientistas e jornalistas, cuja finalidade é propiciar a democratização do conhecimento científico, como defendem autores como Albagli (1996), Bueno (2010) e Loureiro (2003). Afinal, esta também era a minha grande missão no magistério: tornar a ciência acessível para os jovens alunos das escolas públicas do Rio de Janeiro. Acredito piamente que o conhecimento pode emancipar o indivíduo, o qual poderá ampliar seu horizonte e ter escolhas, capacitando-o a compreender o mundo em que vivemos e permitindo-o participar na tomada de decisões a respeito de assuntos científicos e tecnológicos que possam lhe impactar.

O grande fruto do Mestrado foi a dissertação intitulada “Análise da Sistemática Filogenética na Revista *Scientific American Brasil*”, defendida em março de 2013. Entendi que a DC é importante ao contextualizar o conteúdo científico, trazendo-o para o cotidiano dos alunos, tais como defendem autores como Martins, Cassab e Rocha (2001), Martins, Galieta-Nascimento e Abreu (2004) e Rocha (2010; 2012a; 2012b). Minha análise dissecou a revista supracitada em busca de artigos que explorassem de alguma forma os principais conceitos de Sistemática Filogenética, aquela área biológica

que me despertou interesse ainda na faculdade, durante as aulas de Biologia, e nas minhas aulas particulares. Analisei quinze textos que contribuíram com diversificadas temáticas, uso de analogias e até a presença de erros conceituais, que me fizeram refletir sobre o possível papel que tais materiais poderiam adquirir se fossem adequadamente trabalhados em sala de aula. Embora tais recursos possam apresentar falhas, assim como é falha toda atividade humana, é importante reconhecer que a DC representa rica fonte não só de conhecimento científico, mas também fornece diversas visões a respeito da Natureza da Ciência, assunto debatido exaustivamente nas aulas do Mestrado. Além da Dissertação, o trabalho ainda se desdobrou em trabalhos apresentados em congressos da área de Ensino de Ciências e de DC, além de um artigo que concentra as análises a respeito da linguagem dos textos e dos conceitos de Sistemática Filogenética envolvidos (SOUZA; ROCHA, 2015a).

No magistério, fui aprovado em 2011 em um concurso para a Fundação de Amparo à Escola Técnica (FAETEC), do estado do Rio de Janeiro, onde permaneci até 2015, lotado no Instituto Superior de Educação do Rio de Janeiro (ISERJ), uma das instituições mais emblemáticas da educação brasileira. Antiga escola de formação de professores, em especial de educação infantil, o ISERJ apresentava realidades bem distintas, tendo contato com duas em particular: o Ensino Fundamental, onde permaneci por pouco tempo, e o Ensino Médio, no qual encontrei uma equipe simpática e interessada, um laboratório de boa qualidade e um museu integrado, repleto de uma incrível coleção zoológica e modelos didáticos. Desenvolvi diversas atividades práticas em laboratório, o que ocorreu mais intensamente do que nas escolas em que trabalhara. Além disto, participei de dois projetos importantes junto à equipe de professores do Ensino Médio: um que permitiu a aquisição de materiais para o laboratório e para o museu e outro que visava aperfeiçoar o ensino de Genética e Biologia Molecular. Este segundo foi desenvolvido em parceria com as professoras Andréa Góes, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), e Magui Vallim, que atuava nas duas instituições. Fui peça ativa deste projeto, iniciado em 2013 com a exposição “De Mendel a Venter”, que recebeu alunos de diversas escolas públicas e privadas do Rio de Janeiro, atuando como monitor. Tal exposição apresentava riquíssimas abordagens de ensino relacionadas com a Genética, como uso de modelos, atividades práticas e até pontes entre Ciência e Arte. Em seguida, colaborei com estas professoras em um curso de ensino de Genética, ministrado para os meus colegas do ISERJ.

Ainda em 2013, após defender a dissertação e participar deste projeto em parceria com a UERJ, resolvi me debruçar nos estudos e prestar alguns concursos

públicos para escolas federais, em busca de melhores condições salariais e de trabalho. Embora não fosse aprovado (ingressei no Pedro II dois anos depois, em outro certame), refleti que seria a oportunidade de poder retornar à pesquisa na área do Ensino de Ciências. Em 2014, me inscrevi na seleção para o Doutorado em Ciência, Tecnologia e Educação do CEFET/RJ, e defendi um projeto de pesquisa diferente do condutor desta tese. Após ser aprovado, cursei de imediato uma disciplina a respeito de Análise do Discurso, que trouxe a leitura de uma das obras mais importantes do filósofo da linguagem, o russo Mikhail Bakhtin, intitulada “Marxismo e a filosofia da linguagem” (BAKHTIN, 2006). Entendendo a linguagem como um fenômeno social, histórico e ideológico, produto da interação entre diferentes interlocutores, ampliei o meu olhar para as novas possibilidades que este referencial teórico-metodológico me traria, contribuindo para o enriquecimento das análises textuais. Todo sujeito fala de algum lugar, carregando a sua bagagem ideológica, fruto de suas próprias crenças e valores, o que torna o signo (palavra) polissêmico, pois pode ser interpretado de acordo com as diferentes ideologias de seus potenciais receptores. A Análise do Discurso representa, nesta pesquisa, um eixo estruturador sobre o qual ocorrerá a análise dos materiais de DC, priorizando o estudo das características linguísticas que os constituem.

A mudança definitiva da tese ocorreu durante um diálogo com o professor Marcelo Rocha no *coffee break* de um dos inúmeros congressos em que estivemos presentes. A proposta original estava me desagradando por ser muito semelhante à pesquisa que realizara no Mestrado e por perceber que carecia de uma relação íntima com o processo de ensino-aprendizagem. Decidi retomar uma pesquisa que havia realizado anos antes, na qual me baseei no trabalho de Martins, Cassab e Rocha (2001) a respeito das reelaborações discursivas de um texto de DC inserido em um LD. Na época, por sugestão de meu professor orientador, realizamos uma análise semelhante, verificando intensa redução textual, com significativas alterações do sentido original do texto e da natureza da ciência transmitida (SOUZA; ROCHA, 2014a). Concluí ser mais relevante investigar a ocorrência destes processos de reelaboração discursiva de forma mais ampla, comparando diferentes textos de diversas coleções didáticas de Biologia para o Ensino Médio. Assim, intento verificar o que motivou a seleção destes textos, que reelaborações os LDs realizam ao inseri-los e que distorções ocorrem com relação às concepções de natureza da ciência transmitidas por estes textos, seja por torna-la dogmática, fechada, individualista ou socialmente neutra. Neste caso, opto pelos trabalhos de Gil-Pérez *et al.* (2001) e Praia, Gil-Pérez e Vilches (2007) que tratam da importância de um ensino de Ciências que transmita uma visão epistemologicamente

mais adequada da natureza da atividade científica.

Por sugestão de meu professor orientador, priorizei os textos que tratavam do estudo dos animais, devido a minha experiência prévia com a temática. Autores como Dorvillé (2009), Guimarães (2004; 2005) e Lopes, Ferreiro e Stevaux (2008) comentam a respeito de um ensino da diversidade animal descontextualizado, baseado em excesso de memorização de nomes latinizados, descrevendo cada grupo animal de maneira estanque, sem relacionar com processos evolutivos. Propõe a adoção das filogenias como uma estratégia capaz de integrar o conhecimento de tais animais em cima da evolução e das relações de parentesco entre eles. No entanto, privilegiam as relações evolutivas em detrimento das relações ecológicas, isto é, da importância destes grupos de animais para o ambiente e para o ser humano. Em um olhar preliminar sobre as coleções de LDs de Biologia para o Ensino Médio (SOUZA; ROCHA, 2015b), os textos de DC inseridos em capítulos a respeito do estudo dos animais correspondem à segunda maior quantidade destes textos (após os textos sobre Ecologia), contendo informações biológicas, comportamentais, ecológicas, evolutivas e econômicas. Portanto, a utilização destes textos no contexto educativo, já que estão presentes em LDs, sugere uma importante estratégia para se contextualizar o conteúdo em sala de aula, em detrimento de uma aula que seja baseada apenas nos nomes e no conjunto de características de cada animal. Apesar do termo Zoologia significar o estudo dos animais, opto nesta tese pela expressão Biologia Animal, pois considero mais completa, abrangendo aspectos de Sistemática, Evolução, Ecologia, Etologia (estudo do comportamento), Fisiologia, Genética e Economia dos animais.

Diante deste cenário, investigo a seguinte pergunta de pesquisa: de que maneira os textos de DC são inseridos nas coleções didáticas de Biologia para o Ensino Médio e como esta inserção pode alterar as concepções de natureza da ciência?

Para tal, defendo a tese de que estes textos sofrem intensos processo de reelaborações discursivas com o objetivo de se adequarem aos mesmos, o que deve comprometer as concepções de natureza da ciência transmitidas pelos textos. Com relação à temática, estes textos devem trazer aspectos relevantes a respeito da biologia dos animais, porém as alterações sofridas devem ser analisadas de modo a entender de que maneira tais textos podem ser trabalhados em sala de aula e efetivamente contextualizar o conteúdo didático.

Seguindo esta linha de pensamento, cunho o seguinte objetivo de pesquisa que norteia esta tese: analisar as características textuais destes textos de DC inseridos nos LDs de Biologia, verificando possíveis distorções a respeito da natureza da ciência

transmitida e os impactos que podem trazer para o ensino da Biologia Animal.

Como referencial teórico-metodológico, adotou-se a análise de características linguísticas e discursivas inerentes a este discurso, tendo como base Bakhtin (1997), em sua obra “Estética da criação verbal”. Neste trabalho, estrutura o enunciado em três elementos que compõem os gêneros do discurso: o conteúdo temático, o estilo verbal e a construção composicional. No que tange à linguagem de textos de DC em especial, Zamboni (2001) contribui ao perceber que o discurso transmitido pela DC é constituído por traços de didaticidade, cientificidade e laicidade, em diferentes graus. Deste modo, desdobrou-se o objetivo geral nos seguintes objetivos específicos:

- Caracterizar aspectos autorais e do conteúdo temático dos textos: identificar as mídias que serviram de fonte, a formação profissional e acadêmica dos autores, a abordagem zoológica, verificando que grupos de animais são contemplados e que erros conceituais apresentam;
- Caracterizar aspectos do estilo verbal: investigar as características textuais presentes, bem como a presença de analogias e outros recursos de explicação, observando a presença dos traços de didaticidade, cientificidade, laicidade e híbridos, de acordo com Zamboni (2001);
- Caracterizar aspectos da construção composicional: identificar que tipos de alterações os textos de DC sofreram ao serem inseridos, analisar os processos de reelaboração discursiva (eliminação, reordenação, substituição e acréscimo) e as imagens presentes, considerando os tipos de imagens, a relação com o texto, a conotação fotográfica (no caso de fotografias) e possíveis alterações no sentido das imagens;
- A partir destas caracterizações, busca-se analisar as possíveis alterações nas concepções de natureza da ciência, percebendo o impacto que implicam na utilização destes textos para contextualizar o ensino de Biologia Animal.

Para atingir os objetivos propostos, foram selecionadas as nove coleções de LDs aprovadas pelo Programa Nacional do Livro Didático – PNLD/2015 (BRASIL, 2014) e que, portanto, são utilizadas nas escolas públicas brasileiras. Como duas destas coleções não apresentam textos de DC inseridos cujo tema fosse aspectos de biologia animal, o total de coleções analisadas foi sete, encontrando-se 60 textos. Com isto, esta pesquisa possui caráter descritivo, priorizando dados de natureza qualitativa, baseando-se na leitura minuciosa de cada texto de DC inserido em comparação com o texto

original, obtido diretamente nas mídias que serviram como fonte.

Para desenvolver esta tese, estruturei-a de maneira que possa explorar os principais referenciais teóricos e as revisões de literatura, mostrando suas contribuições para esta pesquisa.

No capítulo 1, intitulado “Divulgação Científica no Ensino de Ciências”, problematizo a importância da DC em relação à democratização do conhecimento científico e a polissemia do conceito de DC, além de descrever brevemente alguns marcos históricos da DC desde seu surgimento. Neste capítulo, priorizo investigar as relações entre DC e Ensino de Ciências, utilizando uma vasta revisão bibliográfica sobre o assunto, com o intuito de perceber as principais estratégias de uso de materiais de DC no ambiente de ensino. Em seguida, apresento resultados de uma pesquisa preliminar, com o objetivo de verificar o estado da arte da utilização de textos de DC provenientes da mídia impressa e digital, como jornais, revistas e *sites*, verificando possíveis tendências com relação aos tipos de mídias utilizadas e as áreas científicas em que são mais frequentemente abordadas. O objetivo principal deste capítulo é situar a importância da DC no contexto do Ensino de Ciências, justificando o porquê da escolha desta estratégia no âmbito educacional.

No capítulo 2, intitulado “O discurso da Divulgação Científica”, discorro sobre as características discursivas da DC utilizando referenciais teóricos como Alferes e Agustini (2008), Cataldi (2007; 2009), Orlandi (2001; 2002) e Zamboni (1997; 2001). O objetivo é apresentar diferentes visões acerca de como se dá a constituição do discurso da DC, entendendo que existe uma relação entre os discursos científico, jornalístico e cotidiano. Em seguida, é feita uma breve caracterização da Análise do Discurso, referencial teórico-metodológico que norteia as análises textuais desta tese. Por fim, este capítulo busca uma ponte entre Análise do Discurso e textos de DC, descrevendo uma breve revisão bibliográfica que buscou situar o discurso da DC à luz desta metodologia.

No capítulo 3, intitulado “Divulgação Científica em Livros Didáticos de Ciências”, justifico a utilização do objeto investigado por esta pesquisa, o LD de Ciências e de Biologia, identificando características a respeito de sua aprovação pelo PNLD e de sua seleção e uso pelos professores. Faço uma breve revisão bibliográfica acerca de análises de LDs de Ciências e Biologia, explorando a multiplicidade de discursos e possíveis erros conceituais. Em seguida, descrevo pesquisas que investigaram a presença de textos de DC em LDs de Ciências e Biologia, que servirão de contextualização com os dados recolhidos por esta pesquisa, e apresento os resultados de uma análise preliminar cujo objetivo era caracterizar todos os textos de DC inseridos

nos LDs de Biologia aprovados pelo PNLD/2015.

No capítulo 4, intitulado “Biologia Animal e o Ensino de Ciências”, discuto a importância desta área biológica e as dificuldades inerentes ao ensino da diversidade animal, como o excesso de memorização e a falta de uma visão evolutiva. Desenvolvo uma breve revisão bibliográfica que discute a forma como os animais são trabalhados na educação básica, investigando as concepções e percepções dos estudantes ou analisando abordagens dos animais em LDs. Em seguida, apresento os resultados de uma pesquisa apresentada no XI ENPEC (SOUZA; ROCHA, 2017b), com o intuito de estabelecer um estado da arte do ensino dos animais em todas as edições do ENPEC, descrevendo seus principais objetivos de pesquisa e temáticas desenvolvidas.

O capítulo 5 descreve a metodologia adotada por esta tese, identificando os principais referenciais metodológicos utilizados. De início, apresento as fontes dos dados coletados, isto é, os LDs de Biologia para o Ensino Médio, indicando suas principais características e de que forma os textos de DC foram identificados e selecionados. Na sequência, trato das principais referências que norteiam esta pesquisa, no âmbito das seguintes áreas: Análise do Discurso, análise das analogias, reelaborações discursivas, imagens e concepções de natureza da ciência.

O capítulo 6 descreve minuciosamente os resultados desta pesquisa, apresentando e discutindo todos os dados obtidos, face aos referenciais teóricos e metodológicos utilizados. Inicialmente, caracterizo os textos com relação às mídias que serviram de fonte e à formação profissional e acadêmica dos autores. Em seguida, comparo os principais conteúdos temáticos dos 60 textos, buscando reconhecer padrões no que diz respeito aos grupos animais envolvidos e às áreas da Biologia com as quais se inter-relacionam e identificando possíveis erros conceituais presentes. Analiso a linguagem dos textos originais, alicerçado na visão de Zamboni (2001) acerca dos diferentes traços de didaticidade, cientificidade e laicidade, caracterizando o estilo verbal utilizado e identificando o papel de explicações e analogias na constituição do discurso. Em seguida, apresento a análise das reelaborações discursivas que os textos de DC sofreram ao serem inseridos nos LDs, ilustrando diversos exemplos que revelam as modificações que sofrem com o objetivo de se adequar aos LDs. Nesta análise, também caracterizo e identifico o papel das imagens na relação com estes textos, entendendo como elementos que constituem a construção composicional dos mesmos. Por fim, comparo os textos originais com os inseridos com o intuito de identificar distorções nas concepções de natureza da ciência transmitida, explorando as consequências que uma leitura ingênua destes textos pode trazer para o ensino dos

animais, discutindo o papel do professor na mediação da utilização destes textos em sala de aula.

Nas considerações finais, ressalto, à luz dos dados investigados, as principais características destes textos híbridos, com o objetivo de contribuir para a discussão de estratégias de ensino que permitam um Ensino de Ciências contextualizado, que permita que os estudantes entendam de maneira acurada a natureza da atividade científica.

1- Divulgação Científica no Ensino de Ciências

O principal objetivo da Divulgação Científica (DC) é garantir o acesso da população aos conhecimentos científicos e tecnológicos, considerando a relevância dos impactos da ciência e da tecnologia na sociedade e no ambiente. Presente em jornais, revistas, rádio, televisão, *internet*, redes sociais, livros, filmes, documentários, museus e centros de ciência, dentre outros espaços, a DC se torna cada vez mais valorizada, o que justifica a importância da problematização, ampliação e aperfeiçoamento das atividades de DC, de modo a garantir a democratização dos conhecimentos científicos.

Para Loureiro (2003), a geração e transferência de informação de qualquer área científica compõem o que chamamos de difusão científica que, de acordo com o público-alvo e a linguagem empregada, subdivide-se em duas partes: a disseminação científica, destinada para os especialistas, e a DC, para o público em geral. Segundo o autor, a DC “constitui-se no emprego de técnicas de recodificação de linguagem da informação científica e tecnológica objetivando atingir o público em geral e utilizando diferentes meios de comunicação de massa” (LOUREIRO, 2003, p. 91). O autor defendeu que a DC abrange tanto as informações científicas e tecnológicas veiculadas na imprensa, denominado jornalismo científico, como espaços não-formais de ensino, por exemplo, museus e centros de ciência.

Bueno (2010) ratificou a diferença entre a comunicação científica, destinada para outros cientistas, e a DC no que diz respeito ao público. Enquanto na primeira os leitores estão familiarizados com os conceitos científicos, na segunda “ele [o público] (...) não tem, obrigatoriamente, formação técnico-científica que lhe permita, sem maior esforço, decodificar um jargão técnico ou compreender conceitos que respaldam o processo singular de circulação de informações especializadas” (BUENO, 2010, p. 2). Em relação ao nível do discurso, a comunicação científica não sofre alterações, por todos serem especialistas naquela área do saber, enquanto na DC o público entende como ruído termos e conceitos científicos e tecnológicos que implicam em alguma complexidade. Para tal, esta divulgação requer processos de decodificação ou de recodificação, com o uso de recursos, como metáforas e ilustrações, com o objetivo de facilitar o seu entendimento pelo público leigo. Porém, isto poderia penalizar a precisão das informações, podendo levar a leituras equivocadas e incompletas, o que ocorre com maior frequência no jornalismo científico, no qual deve-se levar em conta a interferência do jornalista ou divulgador em relação à fonte de pesquisa (um cientista ou centro de

produção de ciência e tecnologia). Isto se deve, em muitos casos, à falta de capacitação para decodificar ou recodificar o discurso especializado e à espetacularização da notícia.

Por fim, o autor sustentou que a DC cumpre a função primordial de democratizar o acesso ao conhecimento científico e estabelecer condições para a chamada alfabetização científica. Em um processo de inclusão dos cidadãos em debates científicos que impactariam suas vidas, permite-se que tenham um mínimo conhecimento do mundo e que assimilem as novas descobertas, o progresso científico (BUENO, 2010).

Para Albagli (1996), o papel da DC evolui ao longo do tempo, acompanhando o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, e pode apresentar os seguintes objetivos: educacional, tanto com a perspectiva informativa de caráter prático ou cultural, estimulando a curiosidade científica, e cívico e de mobilização popular, relacionando a transmissão de informações de interesse em relação a processos de tomada de decisão no qual apenas uma população informada estaria apta a participar. Como justificativa para esta ampliação dos meios de DC, a autora elenca dois grupos de argumentos: um primeiro grupo que relaciona o avanço do conhecimento científico, elencando a DC como forma de “traduzir” este conhecimento para o público em geral; e um segundo grupo interessado em promover a ciência e a tecnologia, ressaltando sua importância para a sociedade, de modo a resgatar a crença, o interesse e o incentivo para a produção científica e tecnológica.

Embora não seja a intenção desta tese explorar o histórico de forma aprofundada, cabe aqui desenvolver alguns marcos históricos que permitem entender, de forma holística, como a DC se estabeleceu desde o século XV, com a emergência da Ciência Moderna. Em suas origens, porém, a DC se confunde com a comunicação (ou disseminação) científica, como pode ser percebido a partir das publicações dos primeiros livros e jornais de conteúdo científico e as atas produzidas pelas primeiras academias de ciência na Europa. Nos séculos seguintes, conferências públicas atraíram público com verdadeiros *shows* científicos, feitos com experimentos que geravam efeitos espetaculares. Os museus científicos e os centros de ciência também incorporaram este bojo como forma de expor as novidades científicas de forma didática para o público em geral (ALBAGLI, 1996; MUELLER; CARIBÉ, 2010; SILVA, 2006). No século XIX, surgem os primeiros periódicos, como a britânica *Nature*, fundada em 1869, e a americana *Science*, fundada em 1880 por Thomas A. Edison e que já foi propriedade de outro cientista ilustre, Alexander Graham Bell. Outras revistas surgiram neste

contexto, dentre elas a *Scientific American*, fundada em 1845 pelo inventor americano Rufus Porter (GRILLO, 2009). Entretanto, os cientistas criticavam as notícias sobre ciência, em geral fragmentadas e que não respeitavam as linhas disciplinares rigidamente traçadas (MUELLER; CARIBÉ, 2010).

No Brasil, após a vinda da Coroa Portuguesa, a difusão de conhecimentos científicos ganhou espaço com a criação de instituições de ensino superior, como o Jardim Botânico, e a publicação de livros, jornais, revistas e manuais de educação científica. A segunda metade do século XIX foi de intensa atividade de DC, na qual muitos periódicos com temática científica entraram em publicação, além da ocorrência de conferências, exposições e cursos públicos oferecidos por museus científicos (MASSARANI; MOREIRA, 2003; 2016; MOREIRA; MASSARANI, 2002). Em 1916, foi criada a Sociedade Brasileira de Ciências, que, em 1922, se tornaria a Academia Brasileira de Ciências (ABC), importante pelos estudos nas áreas de medicina e engenharia, aliada ao processo de reurbanização da época (ALVES, 2001). Nela foi fundada a Rádio Sociedade, que promovia a difusão de informações e de temas educacionais, culturais e científicos, tendo em Roquette-Pinto um dos maiores defensores da radiodifusão de caráter educacional. O mesmo também dirigiu o Instituto Nacional do Cinema Educativo (INCE), que produziu filmes didáticos curtos sobre temáticas científicas, distribuídos e exibidos em escolas por todo o país (MASSARANI; MOREIRA, 2003; 2016; MOREIRA; MASSARANI, 2002).

Na década de 1940, o médico, microbiologista e economista José Reis, professor da Universidade de São Paulo, atuou na área do jornalismo científico, escrevendo colunas em jornais e revistas, publicando livros para crianças e adolescentes e fazendo programas de rádio. Alguns jornais, como o *A Manhã*, apresentavam suplementos de DC, com o objetivo de incentivar o interesse e o respeito pelos cientistas, além de pedir melhorias para o trabalho das instituições científicas e ressaltar aspectos humanos e divertidos da ciência e da história da ciência no Brasil (MENDES, 2006; MASSARANI; MOREIRA, 2016). Os museus e os centros de ciência proliferaram nas décadas seguintes, em especial sendo criados por instituições de ensino superior, porém restritos aos grandes centros urbanos (MASSARANI; MOREIRA, 2003).

A segunda metade do século XX é marcado pela profusão dos meios de comunicação em massa, como rádio, televisão e cinema. Neste período, considerado como “a era da informação”, estes meios de comunicação, aliados a uma imprensa mais apurada e a uma significativa acessibilidade à educação básica, permitiram à DC atingir públicos mais amplos. A *internet* gerou especial impacto, pois disponibilizou um

diversificado acervo de informações de forma simples e rápida. Portanto, a DC ampliou-se através destas novas tecnologias, formando um novo público, que consome estas informações, tornando possível a democratização dos conhecimentos científicos (MUELLER; CARIBÉ, 2010; PIMENTA; GOUVÊA, 2009).

A partir da década de 1980, grandes jornais de abrangência nacional, como O *Globo* e o *Jornal do Brasil*, ganharam seções de ciência, assim como programas de televisão de caráter jornalístico, como *Jornal Nacional*, *Fantástico*, *Globo Repórter* e *Globo Ciência*, abrindo espaço para temáticas científicas com bastante frequência. Porém, o jornalismo científico no Brasil ainda é considerado incipiente, pois há poucos jornalistas especializados em ciência e muitas das matérias veiculadas são versões ou traduções de jornais, revistas ou emissoras de televisão do exterior. Neste período, também, foram criadas as primeiras revistas de DC no Brasil, como a *Ciência Hoje*, ligada à Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), cuja estratégia era publicar artigos dos próprios pesquisadores locais, divulgando os seus trabalhos para o grande público. Mesmo com reduzida atuação, devido ao surgimento de outras revistas de divulgação, a *Ciência Hoje* continua sendo referência, pois foi criada a *Ciência Hoje das Crianças*, em 1987, com foco em crianças de 8 a 12 anos, cuja distribuição era feita pelo Ministério da Educação para as escolas públicas (MASSARANI; MOREIRA, 2016).

Outras revistas, ligadas a empresas privadas, apareceram no cenário da DC, acompanhando a *Ciência Hoje*: a *Globo Ciência*, cujo nome foi alterado para *Galileu*, a *Superinteressante* e a *Scientific American Brasil*. Com temáticas bem variadas, estas revistas são veiculadas por grandes editoras e vendem milhares de exemplares por todo o país. No caso da revista *Superinteressante* em especial, suas notícias e artigos possuem leitura mais acessível, porém sem um apuro maior no que diz respeito à qualidade e à dimensão crítica da ciência (CARVALHO, 2010; MOREIRA; MASSARANI, 2002).

Recentemente, a *Internet* se tornou um novo veículo de DC, porém esta atividade ocorre principalmente pela iniciativa de museus e centros de ciência, instituições científicas, grupos de pesquisa em DC e algumas agências governamentais. Além disso, destacam-se as ações de DC em áreas específicas da *Internet*, como os *blogs*, as redes sociais, como o *Facebook*, e os *Webvideos*, como os presentes no canal *Youtube*. (MASSARANI; MOREIRA, 2016).

O Brasil apresenta, atualmente, uma DC em processo de crescimento, o que se apoia em um aumento do interesse da população. Candotti (2002) pontuou que deveria ser uma das responsabilidades dos pesquisadores divulgar suas atividades científicas

para o grande público, da mesma forma como o fazem para revistas especializadas. Entretanto, esbarra-se nas barreiras promovidas pelos interesses mercadológicos, que excluem o viés educativo da DC. Massarani e Moreira (2016) sinalizaram três grandes desafios para a DC no Brasil: o primeiro seria o alcance da DC a toda população brasileira, o que poderia ser feito graças a uma interação entre as redes sociais, museus e centros de ciência e a escola; o segundo constitui a carência de políticas públicas que estimulem a criação de novas estratégias de DC; e o terceiro seria estimular jornalistas e cientistas a participarem das ações de DC, o que resultaria em um aumento da qualidade da DC veiculada no país.

A partir destas reflexões, esta tese contribui para o cenário da pesquisa em DC diante das possibilidades que esta oferece ao promover a democratização do conhecimento científico. Como foram analisados textos de DC inseridos em livros didáticos de Ciências (no caso desta tese, de Biologia), as seções seguintes tratarão justamente das relações entre DC e Ensino de Ciências, apresentando um panorama da pesquisa nesta área que justifique a opção e a importância em se analisar materiais de DC nesta tese.

1.1. Uso de textos da Divulgação Científica no Ensino de Ciências

Em uma destas pesquisas, Millar (1996) confrontou o currículo das ciências na educação básica do Reino Unido com a falta de entendimento básico dos principais conceitos científicos pela maioria dos estudantes. Para tal, justificou que ensinar ciências baseia-se em cinco argumentos: o econômico, visando a melhoria econômica do país; o utilitário, para entender o funcionamento do mundo ao redor; o democrático, pois permitiria à população participar de debates e discussões acerca de assuntos científicos e tecnológicos; o social, devido aos impactos sociais gerados pela ciência e tecnologia; e o cultural, entendendo que ciência e tecnologia fazem parte da cultura humana. Desta maneira, o autor considerou importante valorizar a divulgação da ciência como estratégia para otimizar a compreensão de como a ciência e a tecnologia operam, suas forças internas e externas e seus impactos na sociedade. Neste cenário, periódicos ligados ao Ensino de Ciência demonstram a importância e preocupação com a forma como a educação formal e a DC se relacionam, como os britânicos *Public Understanding of Science* e *International Journal of Science and Education* e o americano *Science Education* (GALIETA-NASCIMENTO, 2008b; GALIETA-NASCIMENTO; REZENDE-JR., 2010).

Parkinson e Adendorff (2004), em estudos realizados na África do Sul, compararam as características do discurso da DC com aquele presente em um artigo científico e em um livro didático – os dois últimos tendo os alunos como alvo. Embora estes textos não sirvam de modelo do que é, de fato, uma escrita científica, sugeriu-se que os artigos de DC podem tornar a ciência mais acessível para os alunos e por isso podem desempenhar um papel útil não só para o letramento científico, mas para um ensino que problematize a natureza da ciência. Isto porque os artigos de DC apresentam as descobertas científicas como provisórias, em vez de fatos incontroversos como eles são apresentados nos livros didáticos ou como eles parecem ser apresentados em artigos de pesquisa científica. Outra característica de artigos de DC é que eles podem ser escritos por cientistas, sendo retratados como pessoas comuns e não como “gênios” como descrevem certos livros didáticos.

Halkia e Mantzouridis (2005) investigaram de que maneira alunos da educação secundária na Grécia selecionam os artigos publicados na mídia impressa, através de questionários que analisaram as preferências, atitudes e reações dos estudantes em relação a estas reportagens, que lidam com diferentes aspectos da ciência e estratégias de comunicação. Os autores identificaram que os alunos selecionam estes textos a partir do uso de uma linguagem mais poética e emotiva, de analogias e metáforas e de narrativas como forma de despertar o interesse e apresentar conceitos científicos complexos, considerando sua leitura mais interessante e compreensível do que a dos livros didáticos.

No Brasil, a utilização da DC em sala de aula é recomendada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), enquanto fontes de conhecimento além dos livros didáticos, assim como enciclopédias, livros para-didáticos, artigos de jornais e revistas, folhetos de campanhas de saúde, de museus, textos da mídia informatizada, etc. A utilização destes textos também é defendida por diversos autores (MARTINS; CASSAB; ROCHA, 2001; MARTINS; GALIETA-NASCIMENTO; ABREU, 2004; ROCHA, 2010; 2012a; 2012b), por representar uma forma de contextualizar os conhecimentos científicos presentes nos conteúdos disciplinares, contribuindo para o incentivo à prática da leitura de textos científicos, familiarizando-se com terminologias e conceitos científicos e entendendo a natureza da atividade científica.

Galieta-Nascimento (2008a) problematizou a polissemia da DC baseando-se nas opiniões de jornalistas científicos, cientistas e educadores que participam em atividades de DC. Enquanto os jornalistas científicos estão preocupados com a “função educativa” da DC, no que tange à transmissão de uma linguagem acessível para o público leigo,

os cientistas preocupados com DC consideram mais importante a democratização do conhecimento científico, em oposição a outros cientistas que acreditam não possuir tais atribuições. Ao contemplar a opinião dos educadores, a autora destacou que os textos de DC são importantes no ensino pelo papel de motivar e contextualizar o conhecimento científico, o que justifica a sua incorporação ao Ensino de Ciências. Por fim, a autora reconheceu que não é importante definir precisamente o que é DC, mas que o professor saiba utilizar criticamente estes textos divulgativos em sala de aula.

Rocha (2010), em pesquisa realizada com professores de ciências do Ensino Fundamental, constatou a importância da DC ao contextualizar o conteúdo trabalhado e ao possibilitar aos alunos o acesso a informações que contribuem para a formação de dos alunos face ao seu papel na sociedade. O autor destaca, ainda, que o trabalho com tais textos possibilita

(I) a reflexão, a interação e a interpretação dos fatos, facilitando o processo de reelaboração das informações pelos alunos, o que é fundamental para construção do conhecimento; (II) a ampliação da visão de mundo do aluno, na medida em que permite a discussão e a troca de opiniões a respeito dos fatos apresentados; (III) a ampliação do universo lexical e da competência linguística do aluno; (IV) a vinculação dos conteúdos curriculares à realidade, fazendo com que o aluno perceba o sentido e a aplicabilidade do que aprende na escola e (V) o desenvolvimento do hábito de leitura, seja por prazer ou por necessidade de buscar informações (ROCHA, 2010, p. 32).

Em pesquisas posteriores, Rocha (2012a; 2012b) identificou a concepção de professores de Ciências a respeito da utilização de textos de DC em sala de aula. Para tal, investigou inicialmente como era a leitura de textos de DC pelos professores, como os selecionavam e utilizavam em sala de aula e que vantagens tal estratégia apresentava nas aulas de Ciências. Para os professores entrevistados, os textos de DC possibilitam a atualização constante e a formação permanente face aos conceitos científicos, além de considerar que o uso de textos de DC em sala de aula permite que os alunos estabeleçam conexões entre o conhecimento científico e o cotidiano (ROCHA, 2012a). No que diz respeito à utilização destes textos no contato com os alunos, o autor percebeu que certas dificuldades apresentadas pelos professores, como a compreensão conceitual destes textos, a elaboração de estratégias didáticas, a falta de tempo, a rigidez do currículo, dentre outras, não representavam um empecilho para o uso de DC em sala de aula. Desta forma, “os textos possibilitam o desenvolvimento de vários conceitos ou conhecimentos não de forma compartimentada e sim de maneira

conjunta e interligada, o que pode se refletir de forma positiva para o cumprimento do programa ou currículo” (ROCHA, 2012b, p. 66).

Cabe sinalizar que a linha editorial das diferentes vertentes de publicações de DC não apresenta a finalidade de tornar os leitores especializados em uma determinada área científica. Apesar de optarem, em geral, por uma linguagem acessível, os textos de DC destoam dos livros didáticos, por não apresentarem os mesmos objetivos pedagógicos (GRILLO; DOBRANZANSKY; LAPLANE, 2004; ROCHA, 2010). Logo, é fundamental a participação dos professores na seleção e possível adaptação destes textos, entendendo sua pertinência e adequação a diferentes contextos.

Para Gonçalves, Caldas e Pechula (2011), o uso pedagógico de recursos midiáticos na sala de aula requer preparo do professor, face aos múltiplos significados dos conteúdos, assim como aos eventuais erros de informação. Porém, isto não significaria torná-lo irrelevante, uma vez que é importante porta de acesso para novos conhecimentos, além de ser elemento motivador para o ensino e complemento para o aprendizado em sala de aula, ao lado dos livros didáticos. A apropriação destes textos para efeitos de ensino não pode ser automática, sendo necessário: estabelecer conexões entre o que abordam e os conteúdos curriculares; entender o funcionamento destes textos em cada contexto; e de que maneira estes textos são selecionados e adaptados para o uso em sala de aula, processo que envolve atividades de reelaboração discursiva dos mesmos (MARTINS; CASSAB; ROCHA, 2001).

No universo de produções científicas que realizam esta ponte entre DC e Ensino de Ciências, destacam-se trabalhos que investigam a forma como textos de DC são reelaborados ao serem inseridos em livros didáticos (MARTINS; CASSAB; ROCHA, 2001; MARTINS; DAMASCENO, 2002; GALIETA-NASCIMENTO, 2005; SOUZA; ROCHA, 2014a; PASSERI; AIRES; ROCHA, no prelo) ou ao serem aplicados em sala de aula, em atividades realizadas com professores em formação (MARTINS; GALIETA-NASCIMENTO; ABREU, 2004; GALIETA-NASCIMENTO, 2008b). Há trabalhos que buscaram a opinião de professores sobre a forma como estes usam publicações de DC em suas aulas (GOMES; DA POIAN; GOLDBACH, 2012; ROCHA, 2010; 2012a; 2012b). Outros trabalhos realizaram levantamentos das produções que tratam de DC em sala de aula apresentadas nas edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) (FERREIRA; QUEIROZ, 2012a; PUIATI; BOROWSKY; TERRAZZAN, 2007;) ou em periódicos e outras produções acadêmicas (GALIETA-NASCIMENTO; REZENDE-JR., 2010; SOUZA; ROCHA, 2014b). Existem também artigos na literatura que visam analisar artigos de DC de acordo com certas temáticas,

como Genética (GOLDBACH; EL-HANI; MARTINS, 2005; GOLDBACH; EL-HANI, 2008), Evolução (BERNARDINO; ROCHA, 2012; KEMPER; ZIMMERMANN; GASTAL, 2010), Química (FERREIRA; QUEIROZ, 2012b) e Sistemática Filogenética (SOUZA, 2013; SOUZA; ROCHA, 2015a).

1.2. A Divulgação Científica publicada em jornais e revistas e o Ensino de Ciências

Nesta seção, traçou-se o estado da arte de como a mídia impressa – termo que será utilizado para designar publicações como jornais e revistas – aparece nos principais meios de disseminação de produções acadêmicas nos últimos anos. O objetivo é entender de que maneira a utilização de textos provenientes de DC está sendo discutida na área do Ensino de Ciências, destacando as principais características destes estudos e que tipo de textos e contextos utilizam. Esta escolha se deve pelo fato de que, nesta tese, são analisados materiais provenientes da mídia impressa inseridos nos livros didáticos, suas características e alterações que sofreram.

Na literatura, poucos trabalhos mapeiam que produções acadêmicas tratam da relação entre a DC e o Ensino de Ciências, seja através de propostas de utilização de materiais midiáticos em sala de aula ou pela análise destes materiais. Galieta-Nascimento e Rezende-Jr. (2010) investigaram esta relação em artigos dos principais periódicos, dissertações, teses e anais de eventos relacionados ao Ensino de Ciências no período de 1997 a 2007. Ferreira e Queiroz (2012a) realizaram pesquisa semelhante, porém utilizando publicações referentes à DC no Ensino de Ciências em periódicos e anais de eventos até 2011. Fontanella e Meglhiortti (2013) analisaram a ocorrência de estudos relacionados à DC em teses e dissertações de 2008 a 2012, sendo a maioria relacionada à utilização de textos e revistas de DC para auxiliar no Ensino de Ciências ou a estudos sobre os espaços não formais de aprendizagem, como museus e centros de ciências. Em comum, os trabalhos entendem que esta quantidade de estudos, embora perceba-se um aumento considerável, ainda é considerada incipiente, necessitando de maior aprofundamento nas questões relativas à investigação acerca das possíveis articulações entre DC e o Ensino de Ciências.

Souza e Rocha (2014b) focaram na forma como a mídia impressa é discutida em artigos publicados por alguns dos principais periódicos do Ensino de Ciências no período de 2008 a 2013: *Ciência & Educação, Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, Investigações para o Ensino de Ciências* (IENCI), *Alexandria – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Ciência & Ensino, Ciência em Tela, Experiências*

em *Ensino de Ciências*, *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências* (RBPEC) e *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia* (RBECT). A fim de concentrar-se na mídia impressa, o trabalho buscou contemplar os seguintes parâmetros: a) a proporção de artigos que desenvolveram metodologias de pesquisa envolvendo mídia impressa e Ensino de Ciências em relação a outras áreas da DC; b) a frequência de publicação de artigos que relacionem mídia impressa e Ensino de Ciências; c) as fontes utilizadas (revistas ou jornais) e a frequência de utilização; d) os objetivos dos autores dos artigos que utilizaram a mídia impressa em seus trabalhos. Posteriormente à sua apresentação no IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia (SINECT), em 2014, houve continuidade nesta pesquisa, estendendo o período de análise até o final de 2015.

No estudo em questão, foram encontrados 140 artigos relacionados à DC nos nove periódicos selecionados para esta análise, no período de 2008 a 2015. Estes artigos foram subdivididos em categorias, para facilitar a identificação e a comparação entre as publicações relacionadas com mídia impressa e as ligadas às demais áreas da DC. As categorias são: mídia impressa (jornais e revistas), outras mídias, ficção científica (incluindo filmes, livros e demais produções), vídeos e documentários, literatura (utilização de obras de ficção ou biografias no Ensino de Ciências, excetuando-se os livros de ficção científica), museus e centros de ciência, revisão e uma última categoria (Outros) na qual foram identificados trabalhos a respeito de materiais produzidos por professores ou pesquisadores, kits e cartilhas. O **quadro 1** resume as informações compiladas correspondente aos oito anos de publicações analisadas.

Importante salientar que a proporção de publicações relacionadas a museus e centros de ciência é de mais de um quarto do número total de publicações ligadas à DC (aproximadamente 28%). A mídia impressa representa cerca de 18% do total, seguida de ficção científica (12%) e literatura (10%). Isto aponta uma tendência de que concepções os autores destas publicações têm acerca do que é a DC e de que forma ela pode ser caracterizada, valorizando a utilização de espaços não-formais de ensino e de textos de DC no contexto educativo.

Quadro 1 – Artigos publicados que relacionam DC e Ensino de Ciências.

Revistas	Mídia impressa	Outras mídias	Ficção científica	Vídeos	Literatura	Museus e centros	Revisão	Outros	Total
Ciência & Educação	9	0	6	0	3	3	1	3	25
Ensaio	1	3	2	2	5	7	1	0	21
IENCI	1	0	0	0	0	5	2	0	8
Alexandria	8	1	5	4	0	6	3	0	27
Ciência & Ensino	1	1	0	0	1	1	0	1	5
Ciência em Tela	1	0	0	1	0	9	1	3	15
Experiências	0	3	0	2	2	3	0	0	10
RBPEC	2	3	1	1	3	3	0	2	15
RBECT	2	0	3	1	1	2	3	2	14
Total	25	11	17	11	15	39	11	11	140
Percentual	17,86%	7,86%	12,14%	7,86%	10,71%	27,86%	7,86%	7,86%	100%

Fonte: Souza e Rocha (2014b) e esta pesquisa.

Com relação às 25 publicações que contemplam apenas a mídia impressa – seja ela composta por jornais ou revistas –, percebe-se que a sua relação com o Ensino de Ciências foi mais recorrente nos periódicos *Ciência & Educação* e *Alexandria*, no período de oito anos de análise. Nenhuma edição do periódico *Experiências em Ensino de Ciências* apresentou qualquer publicação ligada à mídia impressa. O **quadro 2** resume as informações a respeito dos artigos que utilizaram a mídia impressa no período de 2008 a 2015, não havendo uma tendência ou um padrão em relação às revistas onde foram publicados ou o ano de publicação.

Quadro 2 – Publicações relacionadas à mídia impressa no período de 2008 a 2015.

Revistas	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
Ciência & Educação	-	-	1	4	-	2	1	1	9
Ensaio	-	-	1	-	-	-	-	-	1
IENCI	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Alexandria	2	1	-	-	1	1	-	3	8
Ciência & Ensino	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Ciência em Tela	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Experiências	-	-	-	-	-	-	-	-	0
RBPEC	-	-	1	-	-	-	1	-	2
RBECT	1	-	-	-	-	-	1	-	2
Total	4	1	4	4	1	3	3	5	25

Fonte: Souza e Rocha (2014b) e esta pesquisa.

Ao identificar que revistas ou jornais são utilizados nas pesquisas, percebe-se uma assimetria em relação ao período de análise, devido a uma forte diversidade de fontes utilizadas no ano de 2008 (18 fontes em um total de 52) em relação aos demais anos. O motivo disto é o fato de que duas publicações (MASSARANI & MOREIRA, 2008; GOLDBACH & EL-HANI, 2008) utilizaram mais de quatro fontes de pesquisa em suas análises, o que tornou esta comparação desigual. Dos 25 artigos analisados, treze usaram apenas uma fonte em suas pesquisas, tornando a análise destes trabalhos pontual, isto é, sem realizar comparações entre diferentes visões a respeito de determinados assuntos científicos. O **quadro 3** elucida as principais fontes utilizadas e o número de citações correspondente a cada fonte, com destaque para as revistas *Superinteressante* e *Veja* e para o jornal *O Globo*, por serem mais recorrentes. Na linha relativa a 'outros', estão jornais de determinadas regiões do Brasil, como o *Jornal do Commercio*, de Pernambuco, e a *Tribuna do Norte* e o *Diário de Natal*, do Rio Grande do Norte, que são citados apenas uma vez.

Quadro 3 – Citações a revistas e jornais utilizados pelas publicações.

Fontes	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
CH	-	-	1	-	-	2	1	-	4
CH crianças	-	-	-	2	-	-	-	1	3
Superinteressante	2	-	2	-	-	1	1	1	7
Galileu	2	-	1	-	-	-	-	-	3
Scientific American	1	-	-	-	-	1	-	1	3
Pesquisa FAPESP	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Carta na Escola	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Nature	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Veja	1	1	-	1	-	-	-	3	6
IstoÉ	1	1	-	-	-	-	-	1	3
Época	1	1	-	1	-	-	-	1	4
Terra da Gente	-	-	-	-	-	-	-	1	1
O Globo	2	1	1	-	1	-	-	-	5
Extra	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Jornal do Brasil	1	-	-	-	-	-	-	-	1
O Dia	1	1	-	-	-	-	-	-	2
Folha de São Paulo	2	-	-	-	1	-	-	-	3
Estado de São Paulo	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Outros	1	-	-	-	-	1	-	-	2
Total	18	5	6	5	2	5	2	9	52

Fonte: Souza e Rocha (2014b) e esta pesquisa.

Importante considerar a ocorrência maior de revistas de DC propriamente ditas em relação a revistas de conteúdo diversificado, como a *Veja*, a *IstoÉ* e a *Época*. Isto pode estar ligado ao fato de que as primeiras são utilizadas por apresentarem o objetivo específico de publicar apenas matérias de conteúdo científico, portanto fontes mais ricas de pesquisa. O jornal mais utilizado é *O Globo*, com tradição em publicar matérias científicas e público-alvo com altos níveis de escolaridade. Há também assimetria em relação aos periódicos e as fontes utilizadas, caso de dois artigos que apresentaram mais de três fontes de pesquisa, ambos publicados pela revista *Alexandria*, por isto apresentando o maior número de citações a revistas e jornais (28 no total), seguida pela *Ciência & Educação* (com 10 no total), conforme ilustra o **quadro 4**.

Quadro 4 – Número de citações de cada fonte utilizada em relação ao periódico.

Fontes	Ciência & Educação	Ensaio	IENCI	Alexandria	Ciência & Ensino	Ciência em tela	RBPEC	RBECT	Total
CH	2	1	-	1	-	-	-	-	4
CH crianças	3	-	-	-	-	-	-	-	3
Superinteressante	1	-	-	4	-	-	2	-	7
Galileu	-	-	-	2	-	-	1	-	3
Scientific American	-	-	-	3	-	-	-	-	3
Pesquisa FAPESP	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Carta na Escola	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Nature	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Veja	1	-	1	4	-	-	-	-	6
IstoÉ	-	-	1	2	-	-	-	-	3
Época	1	-	1	2	-	-	-	-	4
Terra da Gente	-	-	-	-	-	-	-	1	1
O Globo	-	-	-	3	-	1	-	1	5
Extra	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Jornal do Brasil	-	-	-	1	-	-	-	-	1
O Dia	-	-	-	2	-	-	-	-	2
Folha de São Paulo	-	-	-	2	-	-	-	1	3
Estado de São Paulo	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Outros jornais	1	-	-	-	-	-	-	1	2
Total	10	2	3	28	1	1	3	4	52

Fonte: Souza & Rocha (2014b) e esta pesquisa.

Os objetivos de cada trabalho variam de acordo com a temática científica que é representada em cada publicação. Neste caso, foi realizada uma categorização com relação a estas temáticas, de forma a comparar as propostas metodológicas e epistemológicas dos artigos selecionados. Podemos agrupar os trabalhos nas seguintes categorias: Ciências Biológicas e da Saúde, incluindo conhecimentos biológicos e da saúde humana, com 12 ocorrências; Meio Ambiente, discutindo questões relativas a impactos ambientais, com 5 ocorrências; Ciência e Tecnologia em geral, problematizando a natureza da atividade científica e tecnológica, com 4 ocorrências; Física, com 3 ocorrências; e Química, com apenas uma ocorrência. O predomínio dos trabalhos de pesquisa relativos à área das Ciências Biológicas e de Meio Ambiente em relação às demais pode ser explicado pelo fato de que os impactos causados pelos estudos nestas duas áreas estejam em evidência na atualidade. A seguir, estão descritos os principais objetivos de cada trabalho em relação à temática na qual se enquadram:

a) Ciências Biológicas e da Saúde – Nesta categoria, enquadram-se os artigos que abordam temáticas como Genética, Biologia Celular, Medicina, dentre outras. Massarani e Moreira (2008) aplicaram questionários para alunos a respeito de concepções acerca do tema Genética e compararam com aquelas presentes em diferentes revistas e jornais; Goldbach e El-Hani (2008) realizaram pesquisa similar, comparando concepções de gene em diferentes revistas de DC; Trópia (2008) refletiu sobre o discurso na divulgação neurocientífica e cita as publicações da revista *Nature*; Legey, Jurberg e Coutinho (2009) avaliaram a qualidade das matérias a respeito de Biologia Celular em diferentes revistas e jornais; Kemper, Zimmermann e Gastal (2010) investigaram como as revistas *Galileu* e *Superinteressante* tratam o tema Evolução; Oliveira *et al.* (2010) analisaram a abordagem de conceitos ligados à área da Saúde no jornal *O Globo*; Lobo e Martins (2013) analisaram as representações de alimentação e saúde em textos das revistas *Ciência Hoje*, *Scientific American* e *Superinteressante*; Góes e Oliveira (2014) identificaram as concepções a respeito do Projeto Genoma Humano na revista *Ciência Hoje*; Sousa *et al.* (2014) analisaram elementos referentes à Eugenia em artigos da *Superinteressante*; Souza e Rocha (2014a) compararam um texto extraído da revista *Terra da Gente* com um texto adaptado inserido em um livro didático de Ciências do Ensino Fundamental; Fraga e Rosa (2015) identificaram aspectos da Microbiologia na revista *Ciência Hoje das Crianças*; Souza e Rocha (2015a) analisaram conceitos da Sistemática Filogenética na revista *Scientific American Brasil*.

b) Meio ambiente – este eixo temático seleciona as publicações que contemplam a área de Ecologia, Meio Ambiente e Educação Ambiental. Pereira e Terrazzan (2011) investigaram a multimodalidade de textos da seção ‘Ecologia e Meio Ambiente’ da revista *Ciência Hoje das Crianças*; Sulaiman (2011) escolheu a seção ‘Sustentabilidade na Escola’ da revista *Carta na Escola* para relacionar sustentabilidade, ciência e educação; Jorge, Escolano e Cassiolato (2011) analisaram o grau de didaticidade, laicidade e cientificidade de matérias ligadas ao Meio Ambiente das revistas *Veja* e *Época*; Dal Pian e Alves (2013) estudaram a cobertura jornalística de um desastre ambiental ocorrido em um rio de Natal-RN, através da leitura de quatro jornais locais; Garré e Henning (2015) analisaram de que modo a revista *Veja* coloca em funcionamento e potencializa um dispositivo de Educação Ambiental no século XXI.

c) Ciência e Tecnologia em geral – nesta categoria se enquadram artigos que analisam aspectos da ciência e tecnologia sem se ater a uma área temática específica. Amorim e Massarani (2008) traçaram um panorama da cobertura jornalística de assuntos científicos nos jornais *O Globo*, *Folha de S. Paulo* e *Jornal do Commercio* (PE); Silva, Pimentel e Terrazzan (2011) investigaram o uso de analogias na revista *Ciência Hoje das Crianças*; Freire e Massarani (2012) revelaram de que forma a seção destinada para as crianças dos jornais *O Globo* e *Folha de S. Paulo* aborda temas científicos; Cardoso *et al.* (2015) refletiram sobre aspectos relacionados à Natureza da Ciência presentes em textos jornalísticos à luz da Análise do Discurso.

d) Física – aqui estão artigos que investigam as relações entre as publicações de DC e o Ensino de Física. Gomes, Fusinato e Neves (2010) analisaram concepções alternativas de força e movimento na revista *Superinteressante*; Dias e Almeida (2010) promoveram a leitura de textos de DC das revistas *Ciência Hoje* e *Pesquisa Fapesp* por licenciandos em Física; Mussato e Catelli (2015) analisaram concepções epistemológicas subjacentes a reportagens sobre Física de três revistas: *Época*, *IstoÉ!* e *Veja*.

e) Química – nesta categoria, por fim, estão publicações ligadas ao Ensino de Química. Queiroz e Ferreira (2013) identificaram os graus de didaticidade, laicidade e cientificidade de textos da revista *Ciência Hoje* com conteúdos relativos à Química.

O debate acerca da mídia impressa e suas implicações no Ensino de Ciências, em consonância com os resultados apresentados por Galieta-Nascimento e Rezende-Jr. (2010), Ferreira e Queiroz (2012) e Fontanella e Meglhioratti (2013), carece de uma integração maior, no sentido de estabelecerem conexões entre as diferentes pesquisas.

Os objetivos de cada trabalho investigado possuem grande variação, pois alguns focam suas análises em aspectos epistemológicos, como a noção de genes (GOLDBACH; EL-HANI, 2008) ou de conceitos de Física (GOMES; FUSINATO; NEVES, 2010), enquanto outras publicações envolvem-se com a aplicação de textos de DC em sala de aula (MASSARANI; MOREIRA, 2008) ou em ambientes de formação de professores das áreas científicas (DIAS; ALMEIDA, 2010). Neste bojo, não há recomendações explícitas de como tais materiais contribuem para o Ensino de Ciências, concentrando-se em trabalhos que investigam a qualidade conceitual e epistemológica dos textos provenientes da mídia impressa. Além disto, há pouco debate acerca de como o discurso da DC influencia no contexto educativo, o que pode ser percebido em trabalhos como Jorge, Escolano e Cassiolato (2011) e Queiroz e Ferreira (2013). Portanto, é necessário realizar uma discussão acerca da constituição do discurso da DC, dialogando com a Análise do Discurso, entendendo as contribuições que este referencial teórico-metodológico traz para o Ensino de Ciências.

2- O discurso da Divulgação Científica

Para problematizar o conceito de discurso, é importante evocar um importante filósofo do século XX: o russo Mikhail Bakhtin. Para Bakhtin, a linguagem representa um fenômeno social, histórico e ideológico, que entende o signo como um elemento da comunicação criado e recriado na interação verbal (SCHWARTZ, 2012). Assim, a enunciação, um dos pontos centrais de sua teoria da linguagem, é de caráter social e pode ser entendida como “o produto da interação de dois indivíduos socialmente organizados e, mesmo que não haja um interlocutor real, este pode ser substituído pelo representante médio do grupo social ao qual pertence o locutor” (BAKHTIN, 2006, p. 114). Ou seja, a palavra está sempre carregada de um conteúdo ou de um sentido ideológico ou vivencial, embebida pelo contexto social que permeia a fala destes sujeitos. Nesta passagem, o autor coloca de maneira clara a forma como o signo carrega um valor ideológico inerente:

Um signo não existe apenas como parte de uma realidade; ele também reflete e refrata uma outra. Ele pode distorcer essa realidade, ser-lhe fiel, ou apreendê-la de um ponto de vista específico, etc. Todo signo está sujeito aos critérios de avaliação ideológica (isto é: se é verdadeiro, falso, correto, justificado, bom, etc.). O domínio do ideológico coincide com o domínio dos signos: são mutuamente correspondentes. Ali onde o signo se encontra, encontra-se também o ideológico. Tudo que é ideológico possui um valor semiótico (BAKHTIN, 2006, p. 30).

Isto é, os signos e a língua enunciados são uma “arena de luta” no qual a ideologia se insere de acordo com as múltiplas vozes que interagem. Signo e língua se relacionam e se materializam no processo de interação verbal, dialogando com a infraestrutura (por exemplo, a economia) e a superestrutura, correspondente às manifestações sociais, culturais ou políticas, que delimitam uma determinada ideologia (BAKHTIN, 2006; SCHWARTZ, 2012). Os signos linguísticos não se apoiam em regras gramaticais ortodoxas de um sistema linguístico ou em uma fala isolada, individual, monológica, mas de um conjunto de vozes (polifonia) que refletem diferentes valores e contextos sociais. O sujeito que fala é um sujeito social, que atua como um defensor de sua ideologia na qual encontra-se imerso e, portanto, sua palavra atua como difusora dessa ideologia (BAKHTIN, 1994). Neste bojo, o filósofo entende o discurso como algo além de um mero instrumento de comunicação ou suporte de pensamento, pois

representa “a interação, um modo de produção social em que se manifesta a ideologia mediadora entre o homem e a sua realidade” (GUERRA, 2009, p. 10).

Com o intuito de caracterizar os diferentes gêneros do discurso (e.g. orais, literários, retóricos, etc.), Bakhtin (1997) traçou parâmetros que permitem a identificação destes gêneros a partir de elementos presentes no enunciado:

O enunciado reflete as condições específicas e as finalidades de cada uma dessas esferas, não só por seu conteúdo (temático) e por seu estilo verbal, ou seja, pela seleção operada nos recursos da língua — recursos lexicais, fraseológicos e gramaticais —, mas também, e sobretudo, por sua construção composicional. Estes três elementos (conteúdo temático, estilo e construção composicional) fundem-se indissolivelmente no todo do enunciado, e todos eles são marcados pela especificidade de uma esfera de comunicação. (BAKHTIN, 1997, p. 279)

Para o autor, os gêneros do discurso podem ser classificados como primários, baseados na espontaneidade, e em secundários, dentre os quais estão os discursos ideológico e científico, com maior complexidade, absorvendo e transmutando os gêneros primários.

Tendo como ponto de partida estas possíveis definições do discurso, cabem alguns questionamentos a respeito do discurso da DC: como é constituído? Que fatores externos e internos influenciam este discurso? De que maneira busca ser legitimado? De que maneira o discurso contribui para que a DC atinja o objetivo de transmitir conhecimentos científicos para um público leigo?

2.1. Constituição do discurso da Divulgação Científica

Bueno (2010, p. 5) destacou que a função primordial da DC é “democratizar o acesso ao conhecimento científico e estabelecer condições para a chamada alfabetização científica”. Desta forma, incluiria os cidadãos em debates sobre certos temas específicos da ciência e que poderiam impactar suas vidas e trabalho, como transgênicos, células tronco, mudanças climáticas, energias renováveis, dentre outros. Isto seria possível porque o divulgador está encarregado de “traduzir” os saberes científicos para o público leigo, a fim de torná-los acessíveis, ocorrendo uma vulgarização destes saberes ao serem transpostos para um público não restrito.

Gonçalves (2013) apontou para a relevância da DC em um momento em que é profundamente exigida e justificando uma análise mais aprofundada das pesquisas nesta área temática. A autora destacou a função social da DC que busca entender,

explicar e interagir com o leitor a respeito dos temas científicos e tecnológicos de impacto, assegurando às pessoas a consciência de sua cidadania e a participação nos destinos da nação e do mundo.

O estudo desse segmento, na perspectiva discursiva, leva-nos a entender que não se trata de uma atividade neutra, nem de um jornalismo totalmente objetivo, de forma que revistas com perfis editoriais diferenciados oferecem tratamentos distintos às temáticas abordadas e relacionam-se de formas distintas com o seu público. Pode-se, assim, propor que se trata de diferentes discursos da Divulgação Científica, ou de diferentes gêneros ou subgêneros no mesmo segmento midiático (GONÇALVES, 2013, p. 212).

Segundo Fourez (1995), a vulgarização científica (como a DC é chamada por alguns autores) pode se dar de duas maneiras: pelo efeito vitrine, que demonstra ao povo “as maravilhas da ciência”, resultando em uma sociedade tecnocrática com pouca liberdade; e pela transmissão de poder social, divulgando certo conhecimento científico ao ponto de ser considerado útil no entendimento de questões tecnocientíficas, resultando em cidadãos capazes de tomar decisões em relação a sua vida e à coletividade.

Portanto, o discurso subjacente à fala do divulgador da ciência é que definirá qual destas maneiras será a predominante na apresentação de algum acontecimento científico pelos órgãos midiáticos. Embora existam muitas interpretações acerca da constituição do discurso da DC, existem alguns pontos em comum, que são apresentados nesta subseção.

Parkinson e Adendorff (2004) compararam a linguagem de textos com uma visão formal da ciência, como artigos científicos e livros didáticos, com os de DC, identificando, nestes, as seguintes características marcantes em oposição aos outros textos analisados:

- foco em pessoas, no que elas falam e pensam;
- as fontes de informação são as pessoas, mostrando as controvérsias e debates entre vozes contrastantes;
- a aparente objetividade textual não está no autor, mas na fala de especialistas;
- citam nomes de cientistas, instituições e datas;
- uso reduzido da voz passiva;
- mostram características da personalidade dos cientistas;

- apresentam as seguintes relações de poder com o leitor: uso de narrativas, entusiasmo, humor, explicações analogias e metáforas, poucos termos técnicos e dados matemáticos, adequando-se à possível formação acadêmica e científica do leitor;
- diminuem o autoritarismo da ciência ao tratar de novos conhecimentos científicos antes de serem confirmados e apresentam cientistas diferentes dos “grandes nomes”.

Para os autores, embora a escrita da DC não sirva de modelo de escrita científica, como encontrada nos artigos científicos e nos livros didáticos, a mesma contribui para o letramento científico ao tornar a ciência menos impessoal, em constante desenvolvimento, reduzindo o seu discurso autoritário. Além disto, surge a possibilidade de discutir questões éticas ligadas à atividade científica, pois apresenta uma ciência menos rígida e fechada, sem respostas finais, e passível de mudanças.

Orlandi (2001) caracterizou o discurso da DC como um discurso à parte, sendo formado pela união dos discursos científico, jornalístico e cotidiano. A autora apontou para a ocorrência de uma **metaforização** dos discursos científico e jornalístico na relação com o cotidiano, necessária para reduzir o uso excessivo de terminologias, o que torna o discurso da DC eficaz. Orlandi (2002) também teceu considerações sobre as condições de produção, responsáveis pelas relações de força no discurso, e a não-transparência da linguagem, na qual afirma que o discurso carrega uma materialidade simbólica própria e significativa. Assim, o discurso da DC, ao ser direcionado a um público leigo, está sujeito a determinadas condições de produção que determinam as posições do enunciador e destinatário, o tratamento a ser dado no assunto e a construção composicional.

Zamboni (1997) criticou a análise de Authier (1982) a respeito da DC, na qual entendeu que esta se apresenta como prática de **reformulação** de um discurso-fonte em um discurso segundo, por ser destinada a um público receptor diferente daquele para o qual o discurso científico se destina. Para Zamboni (1997), ocorre uma **formulação discursiva**, resultado de uma ação comunicativa entre o discurso científico e o leigo, considerando, então, o discurso da DC como um gênero específico de discurso, diferente do científico. Com relação à constituição do discurso da DC, a autora atentou para uma “superposição de traços de cientificidade, laicidade e didaticidade, que se deixam mostrar, em graus variados, na superfície dos textos” (Zamboni, 2001, p. 96). Os traços de cientificidade são típicos do discurso científico, os de laicidade são

inerentes ao discurso cotidiano, envolvendo as diferentes formas de contextualização e os de didaticidade são próprios do discurso didático, como recapitulações e explicações. A autora descreveu três noções para melhor caracterizá-los: situacional, formal e funcional. A caracterização situacional está voltada para os personagens da cena enunciativa, determinada pelos graus de didaticidade impostos pela distância pressuposta entre os conhecimentos do enunciador (aquele que sabe) e do destinatário (aquele que não sabe). A caracterização de natureza formal investiga nos textos os procedimentos de denominação, exemplificação, explicação e classificação. A caracterização do tipo funcional permitiria descobrir diferenças nos modos de transmissão dos conhecimentos científicos:

seria o caso de distinguir nuances performativas particulares associadas a diferentes objetivos de didaticidade ('eu digo isso a você para que o saiba'), de potencialização ('eu digo isso para tornar você mais competente'), de imposição ('fazer agir'), de exposição ('fazer conhecer os resultados de uma pesquisa') (*idem*, p. 96).

De forma análoga, Cataldi (2007) considerou que “ainda que o discurso divulgativo utilize informações procedentes do discurso científico, o modo de elaboração deste novo discurso é específico, pois está determinado por concepções próprias de produção e de difusão” (CATALDI, 2007, p. 158). Neste aspecto, ocorre uma **recontextualização** do conhecimento científico, uma recriação destinada a públicos específicos, não se tratando de um simples resumo ou redução aleatória de dados científicos, mas uma habilidade em selecionar, reorganizar e reformular informações técnicas para leitores com interesses e objetivos diversos, no processo de compreensão dos fatos científicos. Desta forma, o divulgador lança mão de uma estratégia divulgativa, assim caracterizada: “o produtor pode utilizar procedimentos léxico-semânticos (sinonímia, paráfrase, definição, descrição, denominação, generalização, etc.), discursivos (contextualização, modalização, etc.) e/ou cognitivos (analogias, metáforas, metonímias, etc.)” (CATALDI, 2009, p. 49).

Para Alferes e Agustini (2008), a DC consiste na vulgarização dos saberes científicos ao serem transpostos para um público não restrito. Tal processo pode afetar e transformar a concepção de ciência presente no senso comum vista como forma de conhecimento acumulativo, sistematizável e atemporal. O propósito de transmitir uma visão de ciência neutra e utilitária, relacionada com o bem-estar da sociedade, seria de caráter político, por privilegiar resultados científicos referentes à tecnologia e à saúde, áreas de maior destaque na sociedade capitalista. Para as autoras, a formação

discursiva da DC origina-se no discurso científico, porém é influenciada e alterada por discursos não científicos, ora o discurso jornalístico, caracterizado pela figura do próprio divulgador, ora pelo discurso cotidiano, associado à figura do leitor. Como o divulgador encontra-se no centro e não pode transcender à “verdade” científica e nem à “verdade” da mídia, “o sujeito-jornalista (re)significa os saberes da ordem da ciência e constrói sua identidade, comprometido com a linha editorial da revista, com o entendimento do leitor e com a “verdade” da ciência” (*idem*, p. 5). Nesta posição de divulgador, identificando o seu dizer aos dizeres dos outros, provoca uma “anulação do próprio ‘eu’”, ou seja, “coloca-se em um ‘lugar secundário do dizer’ e produz o efeito de que a sua autoria é, aparentemente, menos significativa” (*idem*, p. 6).

Maingueneau (2008) identificou a constituição do *Ethos* do enunciador, presente no tom, na forma de dizer, de relatar, e que se revela ao leitor por meio da conjunção de diferentes elementos: a) o *ethos* pré-discursivo, o que se espera desse enunciador, considerando o estilo da publicação, seu público e seus objetivos comerciais; b) o *ethos* discursivo, ou o tom que assume ao elaborar o texto (*ethos* mostrado), além de “fragmentos do texto em que o enunciador evoca sua própria enunciação (*ethos* dito): diretamente [...] ou indiretamente, por exemplo, por meio de metáforas ou de alusões a outras cenas de fala” (MAINGUENEAU, 2008, p. 71).

Por ser um texto que necessita de apelos para persuadir seus leitores, o texto de DC utiliza estratégias diferenciadas de composição enunciativa ou de cenas de enunciação, através dos quais o *ethos* é parte constituinte: “Por meio do *ethos*, o destinatário está, de fato, convocado a um lugar, inscrito na cena de enunciação que o texto implica” (MAINGUENEAU, *idem*, p. 70). Essa “cena de enunciação” compõe-se de três cenas, que o autor propôs chamar “cena englobante”, “cena genérica” e “cenografia”. No âmbito da DC, a cena englobante é a que caracteriza os textos como pertencentes a esta área temática; a cena genérica está relacionada à DC em veículo ou revista especializados; e a cenografia depende de cada reportagem, através dos recursos diferentes de composição, de apresentação e de inserção do *ethos* que o divulgador seleciona (GONÇALVES, 2013).

Para Charaudeau (2003), a mídia produz signos que constroem um sentido social (lógica semiológica) em um contexto econômico, onde a informação se torna bem de consumo (lógica econômica). Portanto, sob esta ótica discursiva

o enunciado não deve ser abordado isoladamente do seu contexto enunciativo, que envolve desde as condições de produção até as possíveis condições de recepção, passando, evidentemente pelo

conteúdo a ser veiculado e pelo impacto que as informações científicas e/ou tecnológicas possam ter para a sociedade. (GONÇALVES, 2013, p. 221)

Entende-se que explorar as nuances presentes no discurso da DC é uma atividade importante ao se analisar este tipo de material, sobretudo com finalidades pedagógicas. Com este objetivo, adotou-se, como suporte teórico e metodológico, a Análise do Discurso, não só pela pertinência, visto que foi utilizada por alguns dos principais referenciais teóricos deste trabalho, como Orlandi (2001) e Zamboni (1997; 2001), mas também por se adequar melhor aos objetivos de análise propostos nesta tese.

2.2. Análises discursivas

Os estudos do Discurso são importantes formas de perceber o viés social e ideológico que compõe a fala dos sujeitos, identificando o contexto social e a dialogicidade inerentes a esta fala. Estabelecida por uma corrente de teóricos desde o início do século XX, baseando-se na obra de linguistas russos, como o filósofo Mikhail Bakhtin, e na escola francesa, esta ferramenta constitui uma importante estratégia em pesquisas relacionadas com Educação, a fim de ponderar de forma qualitativa dados obtidos em entrevistas, documentos ou materiais midiáticos. Há de destacar a existência de outras escolas que investigam o discurso, como a Análise Crítica do Discurso e a Análise Textual-Discursiva.

Em uma perspectiva educativa, a análise sob a ótica bakhtiniana é fundamental ao entender as características dialógicas do discurso, o que se relaciona com os objetivos gerais da Educação e com a diversidade dos cidadãos. É importante para Bakhtin analisar o sujeito – “de onde fala”, “quem fala” –, importante para entender as questões que influenciam a multiplicidade de falas e contextos encontrados na pesquisa em Educação (CATARINO; QUEIROZ, 2013). Ora, se este sujeito produz uma fala que carrega em si um conteúdo ideológico, este locutor direciona tal conteúdo para um ouvinte, que pode apresentar ou não a mesma bagagem ideológica do locutor. Nesta enunciação, que não ocorre de forma passiva e sim dialógica, ocorre um processo de interação verbal que não existe fora do contexto social no qual os interlocutores estão inseridos, o que leva a uma atitude responsiva, que pode ser uma concordância ou uma discordância por parte dos interlocutores, levando em conta seus respectivos valores ideológicos. Tal fenômeno está inegavelmente enraizado no contexto educacional, pois

os locutores – professores, livros didáticos ou materiais midiáticos – dirigem sua fala, carregada de suas respectivas ideologias, para seus ouvintes – alunos, leigos, outros professores – que passam a dialogar com seus locutores de acordo com suas perspectivas ideológicas.

A Escola Francesa da Análise do Discurso emerge na década de 1960 a partir das primeiras publicações de Michel Pêcheux, buscando o sujeito descartado pelo estruturalismo vigente e encontrando-o

na psicanálise, apresentado como um sujeito descentrado, afetado pela ferida narcísica, distante do sujeito consciente, que se pensa livre e dono de si. Trata-se então de um sujeito desejante, sujeito do inconsciente, materialmente constituído pela linguagem e interpelado pela ideologia (GUERRA, 2009, p. 5).

Fundamentada nas obras de Saussure, Marx e Freud, a Análise do Discurso de linha francesa suporta-se na recusa das concepções de linguagem que a reduzem ora como expressão do pensamento, ora como instrumento de comunicação, entendendo-a como um trabalho simbólico em “que tomar a palavra é um ato social com todas as suas implicações, conflitos, reconhecimentos, relações de poder, constituição de identidade etc.” (ORLANDI, 1998, p.17).

Esta linha de pensamento caracteriza o sujeito tanto atravessado pela ideologia quanto pelo inconsciente, o que o torna constituído de dois aspectos: “primeiro, o sujeito é social, interpelado pela ideologia, mas se acredita livre, individual e, segundo, o sujeito é dotado de inconsciente, contudo acredita estar o tempo todo consciente. Afetado por esses aspectos e assim constituído, o sujeito (re)produz o seu discurso” (GUERRA, 2009, p. 7). Aqui é possível estabelecer uma correlação com a obra de Bakhtin, pois este acredita no caráter social do sujeito, mas rejeita a ideia de um “inconsciente interno” no papel da formação de seu discurso, como indica a passagem a seguir

A psicologia do corpo social não se situa em nenhum lugar “interior” (na “alma” dos indivíduos em situação de comunicação); ela é, pelo contrário, inteiramente exteriorizada: na palavra, no gesto, no ato. Nada há nela de inexprimível, de interiorizado, tudo está na superfície, tudo está na troca, tudo está no material, principalmente no material verbal. (BAKHTIN, 2006, p. 41)

A obra de Pêcheux dialoga com ideias de outros pensadores, como o conceito de formação discursiva e as relações de poder evocadas por Foucault, a análise dos discursos cotidianos de Certeau e a questão da heterogeneidade, do dialogismo e dos contextos sócio-históricos inerentes à discursividade de Bakhtin. A partir deste encontro,

Pêcheux afirma que o sujeito é afetado por dois tipos de esquecimento: o “esquecimento nº 1”, no qual o sujeito se considera o criador de seu discurso, rejeitando sua origem social e ideológica; e o “esquecimento nº 2”, no qual o sujeito tem a ilusão de que o que diz tem apenas um significado. De acordo com Pêcheux, esta ilusão é necessária para que o sujeito continue a produzir discurso, embora esteja inserido em um contexto histórico e ideológico (PÊCHEUX; FUCHS, 1975).

Galieta (2014; 2016) observou que a Análise do Discurso de linha francesa raramente é utilizada como um dispositivo analítico que sirva de base para as pesquisas a respeito de linguagens no âmbito da Educação em Ciências. Com o objetivo de analisar elementos textuais que constroem a composição de um discurso escrito materializado em distintos gêneros, como o texto do livro didático e o da Divulgação Científica, a autora propôs uma metodologia analítica para esta finalidade, utilizando como aporte teórico a obra de Orlandi (2002). Esta metodologia segue três etapas, a saber:

1ª etapa: Constituição do corpus. A delimitação do *corpus* segue critérios teóricos e não empíricos (positivistas). O *corpus* é composto por textos que são as unidades de análise. A função do analista consiste em remeter o texto imediatamente a um discurso de modo a explicitar “suas regularidades pela sua referência a uma ou outra formação discursiva que, por sua vez, ganha sentido porque deriva de um jogo definido pela formação ideológica dominante naquela conjuntura” (ORLANDI, 2002, p. 63). O *corpus* resulta de uma construção do próprio analista, ou seja, ele é delimitado de acordo com o objetivo do analista, a natureza do material e a pergunta da pesquisa. Esta seleção definirá um *corpus* bruto, ou seja, “o material de linguagem bruto coletado, tal como existe”. (ORLANDI, *op. cit.*, p. 65).

2ª etapa: Descrição do corpus. Segundo Orlandi (2002), o dispositivo analítico “deve explicitar os gestos de interpretação que se ligam aos processos de identificação dos sujeitos, suas filiações de sentidos (...). Nessa empreitada, descrição e interpretação se interrelacionam” (p. 60). É o dispositivo teórico que permite ao analista não ter a ilusão de que, na etapa descritiva do *corpus*, ele não está envolvido na interpretação. O analista de discurso trabalha no entremeio da descrição com a interpretação. Com a descrição, o *corpus* bruto começa a tornar-se objeto discursivo pois o material já recebeu um tratamento de análise superficial dando início ao processo de “de-superficialização”. Nesse processo realiza-se a análise da materialidade linguística: o como se diz, o quem diz e em que circunstância é dito. Consideramos aqui que a etapa descritiva permite a identificação de características textuais mais específicas a partir das quais o analista poderá adentrar ao espaço interpretativo, propriamente dito, buscando relações com as formações discursivas que “selecionam” o que foi dito e como foi dito.

3ª etapa: Interpretação do objeto discursivo. Da mesma forma de que nas etapas anteriores, na interpretação o analista deve ter

como seu ponto de partida e de chegada sua teoria. É a partir dela que ele pode definir o que, no objeto discursivo, interessa ser analisado de acordo com sua pergunta e seu objetivo. No caso específico de textos escritos relacionados à Ciência, interessa-nos os constructos teóricos da AD de condições de produção e interdiscursividade. Sendo assim, exploraremos as *relações de sentidos* (considerando que “um dizer tem relação com outros dizeres realizados, imaginados ou possíveis”, buscamos na intertextualidade a relação que existe entre um discurso e outros); as *relações de força* (estabelecidas entre quem escreve e seu leitor já que “o lugar a partir do qual fala o sujeito é constitutivo do que ele diz”); e o *mecanismo de antecipação* (o autor ao colocar-se no lugar do leitor antecipa-se ao seu interlocutor quanto aos sentidos que suas palavras podem produzir; “esse mecanismo regula a argumentação, de tal forma que o sujeito dirá de um modo, ou de outro, segundo o efeito que pensa produzir em seu ouvinte”) (ORLANDI, 2002, p. 39). (GALIETA, 2014, p. 209-210, grifos da autora).

2.3. A Divulgação Científica sob o olhar da Análise do Discurso

A Análise do Discurso está profundamente enraizada em metodologias de pesquisa cujo escopo é analisar a linguagem ligada a várias áreas do conhecimento, incluindo o Ensino de Ciências, apoiando-se em referenciais teóricos derivados de diferentes autores. Apesar de a Análise do Discurso servir como terreno teórico em pesquisas que têm textos como seus objetos de estudo, essa disciplina tem sido pouco explorada como dispositivo analítico dos mesmos (GALIETA, 2013).

No caso dos textos de DC, constituem um recurso usado em sala de aula e configuram rica fonte de informações que não só contextualizam os aspectos curriculares de Ciência & Tecnologia, como também são úteis ao destacar a natureza do trabalho científico. No entanto, são materiais escritos por sujeitos imersos em seus contextos sociais, históricos e ideológicos, o que pode refletir ou refratar no seu discurso os seus pontos de vista. Com isto, é importante definir este perfil do divulgador – ou *Ethos*, de acordo com Maingueneau (2008) –, a fim de que a leitura destes materiais não seja feita de forma passiva, buscando interpretá-la à luz das influências que estão nas entrelinhas, permitindo que os alunos desenvolvam uma visão crítica acerca do que é apresentado pela mídia.

Alferes e Agustini (2008) investigaram a escrita da DC a partir de diferentes revistas com a proposta de divulgar ciência – *Superinteressante*, *Pesquisa FAPESP*, *Seleções* e *Ciência Hoje das Crianças*. A partir desta análise, as autoras concluem que a escrita da DC é realizada por um discurso à parte, caracterizado pela “costura” entre os discursos científico, jornalístico e cotidiano. Estas costuras aparecem por meio de

construções enunciativas, como utilização de apostos, explicações e analogias, que apresentam a função de “explicar” a ciência, pressupondo um público leitor com certo grau de escolaridade. As autoras ainda consideram que a DC necessita divulgar resultados científicos e, portanto, justificam as “suturas” como um mecanismo constitutivo da textualização (política) do discurso da DC. Nestas costuras se estabelecem as relações de poder presentes no confronto entre a “verdade” defendida pela ciência e a “verdade” defendida pela mídia.

Cunha (2008), através da concepção de “formulação discursiva” de Zamboni (1997), comparou textos de DC e acadêmicos/científicos relacionados com o mesmo conteúdo temático. Para o autor, um artigo de divulgação escrito por um cientista difere profundamente daqueles que são escritos com finalidades jornalísticas, pois este privilegia o discurso jornalístico, com uma forma peculiar de escrita, como o destaque aos resultados e a simplificação do texto científico.

Tucherman, Cavalcanti e Oiticica (2010) analisaram matérias relacionadas à biotecnologia nas revistas *Galileu*, *Superinteressante* e *Scientific American Brasil*, identificando os seguintes tipos de discurso: messiânico, catastrófico, positivo/ otimista, realista e informativo. Em uma abordagem quantitativa e qualitativa, as autoras destacam uma valorização maior de um discurso informativo ou de um discurso otimista, embora estas linhas temáticas se relacionem com discussões políticas, econômicas e morais que podem ser levantadas pelos textos.

Ferreira e Queiroz (2012a) utilizaram como referencial teórico os conceitos de Zamboni (2001) acerca dos diferentes graus de didaticidade, cientificidade e laicidade presentes em artigos relacionados à Química publicados pela revista *Ciência Hoje*. Além de revelar um equilíbrio entre estes diferentes graus, as autoras consideram acessível a linguagem da revista e comentam que os professores decidem de que forma podem trabalhar com textos que possuam diferentes características – sejam estes mais didáticos ou mais científicos, ou até mesmo equilibrados – pois isto depende do objetivo do professor na condução da leitura do texto de DC em sala de aula.

Noccioli e Cataldi (2012) analisaram o discurso de um artigo presente na revista *Superinteressante*, à luz do conceito de recontextualização. Neste processo, as autoras investigam procedimentos discursivos de expansão (como aumento do texto para incluir definições, explicações e exemplificações), de variação e de redução ao qual a matéria foi submetida para adequar sua linguagem a um determinado público alvo, no caso da revista, o público jovem.

Galieta (2014; 2016) comparou textos de DC com textos presentes em livros didáticos à luz da Análise de Discurso de linha francesa. Como resultados, a autora percebeu uma diferença significativa entre os discursos do texto didático e o de DC. Enquanto o primeiro é marcado pelos discursos científico e pedagógico, o segundo se relaciona mais com o discurso cotidiano, lançando mão do discurso científico quando necessita de maiores explicações científicas em seu texto. Em comum, ambos possuem esta relação de autoridade, entre um enunciador que detém o conhecimento e um leitor que não a apresenta, porém com uma tentativa de aproximação feita pelo primeiro, utilizando uma seleção lexical e uso de explicações que possam tornar o texto mais acessível.

Gonçalves (2013) também utilizou a Análise do Discurso de linha francesa a fim de identificar características do discurso de três revistas de DC – *Scientific American Brasil*, *Superinteressante* e *Pesquisa FAPESP*. A autora diferencia as revistas em relação ao seu perfil editorial e público-alvo, bem como aos recursos, às estratégias e ao *ethos* do divulgador visualizados em cada revista. Considerando tais parâmetros, conclui-se que enquanto a primeira revista apresenta um discurso pautado à cientificidade, com abordagem técnica que, por contraponto, transmite credibilidade, a segunda promove a parte atrativa da ciência, com utilização de recursos como gírias e comparações, próximas de uma conversação, e a última possui discurso jornalístico, utilizando texto claro e bem simplificado como recursos.

2.3.1. A utilização de analogias e metáforas

Para Ferraz e Terrazzan (2002, p. 46), “analogias e metáforas são um componente central do processo de conhecimento humano. O raciocínio por analogia é parte integrante de nossa cognição e, nessa perspectiva, as analogias são ferramentas do pensamento.” No que concerne à transmissão de conhecimentos científicos, tratam-se de recursos amplamente utilizados para tornar a explicação de certos conceitos científicos mais palatáveis, ao estabelecer relações entre sistemas distintos: um sistema conceitual científico e um sistema familiar (FERRAZ; TERRAZZAN, 2001). Cachapuz (1989) pondera que as analogias são geralmente mais exploradas do que as metáforas em manuais escolares de ciências por apresentarem caráter mais estruturante, complementando que nas analogias a transferência de significados de um domínio para outro concentra-se nas relações enquanto que nas metáforas incide sobre atributos.

Acredita-se que analogias e metáforas têm por objetivo promover a transferência de um conhecimento científico de um domínio conceitual, mais familiar e bem estruturado para o leitor/ouvinte, para outro, configurando uma estratégia que torna a linguagem científica menos rígida e mais expressiva (CACHAPUZ, 1989; ADROVER; DUARTE, 1995 *apud* ANDRADE; ZYLBERSZTAJN; FERRARI, 2002). Lakoff e Johnson (1980) defendem que a essência das metáforas e analogias é compreender e experimentar um tipo de coisa em termos de outra, um mapeamento entre um domínio fonte concreto e um domínio alvo abstrato.

Para Goldbach e El-Hani (2008, p. 165), as “metáforas são frequentemente usadas na construção do conhecimento e na comunicação em ciência. Elas também são muito usadas no conhecimento escolar, como tem sido reconhecido há muito tempo pela pesquisa em educação científica”.

Para Andrade, Zylbersztajn e Ferrari (2002), a utilização de analogias no Ensino de Ciências requer cautela, devido à possibilidade de haver o reforço de concepções alternativas se a analogia não corresponder ao conceito ou processo alvo que se deseja transmitir. Os autores ainda recorrem ao pensamento de Bachelard, que acredita que o ensino metafórico constitui um “obstáculo epistemológico”, que impede o processo de abstração necessária para o desenvolvimento do verdadeiro espírito científico.

Face ao exposto, cabe discutir se a DC é apropriada para o contexto educacional, isto é, se apresenta aos alunos textos e imagens produzidos pela mídia pode promover condições para sua alfabetização científica e tecnológica. Para atingir tal objetivo, este trabalho optou por analisar características da utilização dos textos de DC em um material extremamente importante para o processo de ensino-aprendizagem, amplamente utilizado em todo o Brasil: o livro didático.

3- Divulgação Científica em Livros Didáticos de Ciências e de Biologia

O livro didático (LD) é objeto fundamental adotado no processo da educação e pode ser caracterizado por ser uma obra aberta, que deve dialogar com outros tipos de saberes, como os da comunidade científica. A instituição do LD pelo Ministério da Educação data da década de 1930, sendo considerado um importante recurso da educação política e ideológica, tendo o Estado como regulamentador da produção e uso desse material didático (MEGID NETO; FRACALANZA, 2003; NUÑEZ *et al.*, 2003). Sua adoção norteia o currículo a ser seguido, pois é escrito por autores que muitas vezes são especialistas em determinadas áreas, o que os tornaria competentes neste ofício. Em muitas escolas no Brasil, o LD é o único material didático que o professor possui, além de uma lousa com giz, servindo de base para o próprio professor se planejar e conduzir a sua aula, sendo atribuído a ele “grande valor na medida em que este representa a única possibilidade de vivências e de fonte de acesso aos saberes escolares” (CASSAB; MARTINS, 2008, p. 21). Por tal justificativa, o LD será a fonte de pesquisa analisada neste trabalho, cabendo, neste capítulo, discutir como é construído, avaliado e utilizado pelos professores e alunos em sala de aula.

Cabe ressaltar que o LD constitui um material didático impresso, categoria que inclui também os cadernos de atividades, guias do aluno, guias do professor, livros paradidáticos, pranchas ilustrativas, mapas etc. A partir da utilização e da combinação de diferentes tecnologias de informação e comunicação (TIC) no desenvolvimento de processos educacionais, ocorreu a ampliação de produtos didático-pedagógicos, atendendo diferentes públicos alvos, a partir de demandas diferenciadas (BANDEIRA, 2009). Dentre os materiais relativos às novas TICs, estão os *eBooks* didáticos, cuja utilização requer a distribuição de *tablets* e a capacitação para a sua utilização em sala de aula (GOMES *et al.*, 2014). No entanto, o material impresso ainda é predominantemente utilizado, o que pode estar explicado pelo fato de ser o material tradicionalmente conhecido na educação, aceito por alunos, professores e especialistas; utilizado em todas as etapas e modalidades da educação, de fácil manuseio, podendo ser consultado fora da sala de aula; e não requerer equipamento ou recurso tecnológico para sua utilização (BANDEIRA, 2009).

Na literatura internacional, é possível perceber que o debate sobre a construção e utilização dos LDs permanece atual, suscitando discussões acerca dos aspectos da

natureza da ciência apresentados pelas obras (ABD-EL-KHALICK *et al.*, 2016; BINNS; BELL, 2015; CHIAPPETTA; FILLMAN, 2007), das características da linguagem dos LDs de Ciências (GROVES, 2016; MUELLER, 2015), das relações entre imagem e texto nos LDs (PETERSON, 2016) e da análise de assuntos específicos da ciência, como exemplificam os trabalhos de Gill (2016) sobre educação sexual, Campo-Engelstein e Johnson (2014) a respeito da reprodução humana e Contel, Ferrandis e Ferrandis (2016) a respeito de poluição luminosa. Portanto, a continuidade de pesquisas que aprofundem as análises dos LDs de Ciências é justificada, a despeito do crescimento das TICs e seus materiais, didáticos ou não, no Ensino de Ciências, o que leva a crer que há uma universalidade da adoção dos LDs no ambiente escolar.

No Brasil, a pesquisa acerca dos LDs de Ciências teve início na década de 1970 com um enfoque de natureza crítica, em especial relacionada aos LDs como “detentores de verdades”, o que foi estimulado pela sua importância historicamente construída nas escolas, entre os professores e nos documentos públicos. Atualmente, busca-se uma análise dos conceitos veiculados pelos LDs, no sentido de discuti-los e ressignificá-los (GÜLLICH; EMMEL; PANSERA-DE-ARAÚJO, 2009). No entanto, Martins (2006) pondera que estas pesquisas se concentraram nas discussões acerca de erros conceituais e imprecisões metodológicas, em relação àquelas que discutem aspectos relevantes para a compreensão da natureza, do papel e dos usos do LD de Ciências, como sua linguagem, apresentação gráfica e utilização em sala de aula, bem como políticas para LDs e ideologias veiculadas pelos textos.

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), regulamentado em 1985, só garantia a compra e distribuição dos livros escolhidos pelos professores, porém a partir de 1995 o Ministério da Educação (MEC) se esforçou para garantir que o material fosse adequado ao processo de ensino-aprendizagem (BIZZO, 2000). Desde o PNLD 1997, a avaliação dos livros, feita de forma rigorosa por comissões, é promovida por este ministério com o intuito de elaborar um guia de resenhas com a finalidade de auxiliar os professores da Educação Básica a escolher os livros mais adequados para a sua proposta de ensino. Além disso, passou a existir a lista de “livros excluídos”, que continham graves erros conceituais, metodologia de ensino deficiente e preconceitos de qualquer tipo. De certo modo, isto trouxe eficiência ao processo, inibiu em parte o assédio promovido pelas editoras aos professores e melhorou a qualidade do LD, inclusive abrindo espaço para o surgimento de novas editoras e novos autores.

O MEC convida diferentes universidades brasileiras para coordenarem a avaliação de disciplinas específicas, obedecendo a critérios de distribuição das

coordenações por diferentes regiões do país, conforme mencionam El-Hani, Roque e Rocha (2007), que foram participantes do Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM) de 2007. Cada universidade indica uma equipe de coordenadores, que elencam um grupo de professores universitários e do Ensino Médio para a realização da avaliação. Por meio de um edital, as editoras são convocadas a submeterem os LDs para avaliação, seguindo critérios de análise apresentados no corpo do edital. A avaliação leva a dois resultados: (1) um catálogo para orientação da escolha dos LDs aprovados pelos professores; (2) uma série de pareceres apresentando as razões para a exclusão de obras didáticas do programa e, conseqüentemente, do catálogo. Há de se considerar que este processo de avaliação é pautado em 8 pressupostos:

(1) o livro didático deve permitir que os professores propiciem aos seus estudantes experiências pedagógicas significativas, conectadas com suas circunstâncias sociais. (2) As características gerais das escolas públicas, os perfis diversificados de professores e estudantes, e situações interativas típicas de salas de aula do ensino médio devem ser levadas em consideração pelo livro didático. (3) O livro deve ser correto em seus conteúdos e procedimentos, mostrando-se consistente com o conhecimento atualmente aceito do campo de conhecimento ao qual está voltado, bem como com os parâmetros curriculares nacionais. (4) Ele deve contribuir para que sejam alcançados os objetivos gerais da educação média, conforme estabelecidos na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB, lei número 9394/96). (5) O livro não deve reforçar estereótipos ou veicular preconceitos de qualquer espécie, tanto em seu texto quanto em suas ilustrações. (6) Ele não pode ignorar discussões atuais sobre teorias e práticas pedagógicas. (7) Ele deve estar de acordo com as leis brasileiras atuais em termos gerais, e não apenas com as leis relativas à educação. (8) O livro didático deve dar espaço ao professor para que escolha outros materiais para complementar sua prática, de acordo com o projeto político-pedagógico de sua escola. (EL-HANI; ROQUE; ROCHA, 2007, p. 4).

O processo faz uso de uma ferramenta de análise utilizada para padronizar a avaliação, contendo 15 critérios para aprovação/exclusão dos LDs e 45 critérios de classificação das obras aprovadas, com base em sua qualidade comparativa. Esta análise norteia a redação das resenhas, para que a distribuição de comentários sobre as qualidades e deficiências das obras dê ao professor condições para uma comparação mais bem informada das obras recomendadas. Quatro classes de critérios são usadas na avaliação: (1) correção e adequação conceituais, e precisão da informação básica fornecida; (2) adequação e coerência metodológicas; (3) promoção de visões adequadas sobre a construção do conhecimento científico; (4) princípios

éticos/educação para a cidadania. A terceira classe de critérios foi exclusiva das ciências naturais (EL-HANI; ROQUE; ROCHA, 2007).

No entanto, existem problemas nesse processo, que é lento e contrário aos interesses editoriais, dissonantes com as novas metodologias para se trabalhar o Ensino de Ciências. Além disso, não há uma preparação específica para que os professores atuantes na educação básica participem dos processos de seleção dos LDs de Ciências no PNLD. Para tal, deveria haver cursos que capacitassem estes professores em termos de saberes, competências e habilidades para exercer tal seleção, o que deixa a avaliação dos LDs nas mãos de especialistas das diferentes áreas do conhecimento. Cabe então refletir sobre as seguintes questões:

Que critérios de escolha são tomados como referência? De onde surgem? Refletem que necessidades, particularidades, interesses? Foram os(as) professores(as) envolvidos(as) na elaboração dos(das) mesmos(as)? Estão os(as) professores(as) em condições de colaborar como profissionais que tomam decisões argumentadas em saberes da área das didáticos- pedagógicas e norteadas pelo conhecimento que as pesquisas tem gerado a esse respeito? Estão os processos formativos do professorado preparando-os para tal tarefa? (NUÑEZ *et al.*, 2003, p. 2)

Apesar de considerada a escolha pouco democrática, o PNLD e o PNLEM apresentam grandes benefícios no contexto da educação pública brasileira, pois tornam acessíveis materiais didáticos importantes no processo de ensino-aprendizagem e que os estudantes das escolas públicas dificilmente poderiam adquirir. Além disso, a escolha dos LDs é feita em um universo de livros avaliados e recomendados por equipes que combinam especialistas em educação e nas disciplinas específicas, garantindo um patamar de qualidade aceitável para as obras adquiridas (EL-HANI; ROQUE; ROCHA, 2007).

A princípio, a implementação destes programas não foi suficiente para inibir erros frequentemente cometidos por alguns autores de LDs de Ciências, seja de natureza conceitual, ou textual, no uso de simplificações, linguagem infantilizada, discriminação, generalizações, analogias, metáforas, dentre outros recursos (BELLINI, 2006; GÜLLICH; EMMEL; PANSERA-DE-ARAÚJO, 2009). Os LDs são elaborados para um aluno genérico, que não existe, cabendo aos professores saber escolher a obra que melhor se insere no contexto de sua realidade escolar, adaptando-a conforme sua necessidade (NUÑEZ *et al.*, 2003). Entretanto, existe uma escassez de indicações e testes de instrumentos que orientem o professor na escolha dos LDs, bem como não há espaço para expor suas críticas a respeito das coleções (VASCONCELOS; SOUTO,

2003). Alguns autores, como Megid Neto e Fracalanza (2003) e Nuñez *et al.* (2003), relacionam os principais elementos dos LDs que possam guiar essa escolha, minimizando possíveis equívocos. Recomenda-se que sejam adotadas coleções didáticas que expõem seus conceitos de forma clara e motivadora, introduzindo espaços para o aluno participar do processo do ensino-aprendizagem mais como sujeito do que como objeto, e que também sejam isentas de erros conceituais, que podem representar uma barreira epistemológica para a assimilação destes conceitos.

A seleção dos LDs pelos professores, de acordo com pesquisa de Cassab e Martins (2008), se baseia na interação entre diferentes discursos e no posicionamento dos docentes enquanto sujeitos sociais. Para estes, os LDs podem ser escolhidos pela imagem de aluno e de ensino que almejam, atribuindo relevância para a sua seleção à linguagem, à correção conceitual e à diagramação visual, mais do que o estímulo ao desenvolvimento de um pensamento científico ou a um entendimento da Natureza da Ciência. Para as autoras, os principais fatores regentes desta seleção são aqueles relativos à sua formação profissional, às diretrizes educacionais do governo, como a política atual do LD, e à sua prática escolar.

Segundo os autores Megid Neto e Fracalanza (2003), o papel dos LDs varia de acordo com o uso pelos professores, podendo servir: (1) como base para construção do planejamento anual e das aulas ao longo do ano letivo, podendo utilizar mais de uma coleção; (2) como apoio para as atividades de ensino-aprendizagem, como fonte de exercícios, leituras complementares e imagens; ou como fonte de pesquisa bibliográfica. Cabe ressaltar que muitos professores fazem adaptações nas coleções didáticas, seja motivado pela realidade escolar ou por convicções pedagógicas, pois falta um maior suporte por parte das editoras e dos autores das coleções, e também dos órgãos gestores das políticas públicas educacionais.

Para Martins (2006), o LD pode ser classificado como um artefato cultural, no qual as condições sociais de produção, circulação e recepção estão definidas com referência a práticas sociais estabelecidas na sociedade. Deste modo, entende-se que o texto do LD não é a simples adaptação do texto científico para o ensino escolar, através de transposições didáticas dos conteúdos. Também reflete as complexas relações entre ciências, cultura e sociedade no contexto da formação de cidadãos, constituindo-se a partir de interações situadas em práticas sociais típicas do ensino na escola. Além disto, o LD pode ser considerado um híbrido semiótico, uma vez que apresenta uma diversidade de linguagens, como a verbal, através do próprio texto escrito; matemática, na presença de equações, gráficos e notações; e imagética, como

observada em desenhos, fotografias, mapas e diagramas. Portanto, quando se analisa um LD, deve se levar em consideração que este constitui um rico arcabouço epistemológico, entremeado por inúmeros discursos que interagem, como em uma grande trama onde se entrelaçam concepções de ciência, ideologias e valores.

Garcia e Bizzo (2010) identificaram 77 trabalhos de pesquisa sobre os LDs de Ciências, de 24 países, incluindo o Brasil, constatando que a quase totalidade destes trabalhos focavam no estudo dos conteúdos didáticos, o que de certa forma limita a compreensão em todos os aspectos que envolvem o LD de Ciências e ao mesmo tempo dificulta a construção de inovações no Ensino de Ciências. Os autores alegam que é importante superar o senso comum de que é simples realizar estudos sobre os LDs e que todas as ferramentas teóricas para realizar essa tarefa estão disponíveis, considerando ser importante compreender de que maneira o professor de Ciências utiliza os LDs em sala de aula.

Com relação à utilização dos LDs pelos professores, Santos e Carneiro (2006) reconheceram que os LDs assumem o papel de informar, estruturar e organizar a aprendizagem, constituindo um guia do aluno no processo de apreensão do mundo exterior. Assim, para esta última função listada, o LD deve permitir que ocorra uma interação entre a experiência do aluno e as atividades que o instiguem a desenvolver seu próprio conhecimento, ou, em oposição, induzi-lo a repetições ou imitações do real. No entanto, cabe ao professor estar preparado com o intuito de analisar criticamente e julgar os méritos do LD que utiliza ou pretende utilizar, da mesma forma que deve atuar no sentido de introduzir as devidas correções e/ou adaptações que achar conveniente e necessárias.

Frison *et al.* (2009) investigaram as concepções de diferentes professores a respeito da utilização dos LDs em sala de aula, constatando que alguns o seguem de forma rigorosa, desenvolvendo cada item indicado, enquanto outros não o utilizam por considerá-lo inadequado, já que muitos conceitos são apresentados de forma desvinculada com a realidade dos estudantes. Para muitos professores, a listagem de exercícios é um importante norteador na escolha do LD, além de construírem sua metodologia de ensino a partir da sequência de conteúdos didáticos apresentada pelas coleções, sendo, em muitos casos, a única fonte de pesquisa e atualização. No entanto, outros docentes alegaram que não utilizam apenas os LDs como recurso adotado em sala de aula, fazendo uso também de filmes, vídeos, textos disponíveis em outras fontes e *internet*, de maneira a diversificar as estratégias de ensino e também conhecendo outras fontes de informação.

Neste contexto, faz-se importante traçar um panorama das principais pesquisas que têm como objeto os LDs de Ciências e de Biologia, de modo a entender como estas obras são constituídas, que problemas epistemológicos e conceituais apresentam e de que maneira os professores podem ser orientados no sentido de selecionarem e utilizarem estes LD da melhor forma possível.

3.1. Análises do Livro Didático de Ciências e de Biologia

Conforme suscitado anteriormente por Bizzo (2000), Megid Neto e Fracalanza (2003) e Nuñez *et al.* (2003), o debate acerca da produção dos LDs de Ciência e de Biologia se intensifica à medida que reconhecemos este material como importante ferramenta pedagógica para o Ensino de Ciências. No entanto, apesar de escritos por professores e pesquisadores competentes, cujos currículos integram as páginas de rosto de suas obras, não se pode deixar de considerar a possibilidade de haver erros conceituais e incorreções de caráter epistemológico, que dificultam o processo de ensino-aprendizado.

Um trabalho pioneiro nesta seara é o de Cicillini (1998), que aplicou um questionário a vários professores de Biologia contendo critérios de seleção e de utilização dos LDs. Os professores reconheceram que viram no uso do LD em sala de aula uma importante fonte de leitura para os alunos, facilitando inclusive o planejamento das aulas e até a atualização de conceitos. A autora também observou que a estrutura dos LDs de Biologia era bastante semelhante, iniciando-se no estudo das células, em seguida dos tecidos, dos organismos, para, enfim, descrever capítulos de estudos genéticos, evolutivos e ecológicos, em ordem crescente de complexidade. No entanto, a maior parte das coleções apresentava os conteúdos biológicos de forma desatualizada, descontextualizada e fragmentada, com poucos autores reconhecendo a Ecologia e a Evolução como temas integradores do ensino de Biologia. Analisando de forma particular os aspectos da Teoria da Evolução, a autora expõe que os LDs diminuíam as controvérsias históricas geradas pelas diferentes concepções evolutivas, exibindo-as de acordo com a sequência histórico-cronológica. Quando mencionavam experimentos a respeito de processos evolutivos, o faziam somente com estudos que seguiram o método científico de forma rigorosa, assim como o fazem experimentos da Física e da Química.

Vasconcelos e Souto (2003) investigaram a abordagem sobre os insetos em LDs de Ciências, com foco em quatro critérios de análise: o conteúdo teórico, tendo como

parâmetro a adequação à série, a clareza e o nível de atualização do texto e a coerência entre as informações apresentadas; os recursos visuais, incluindo sua qualidade, adequação, diagramação, relação com o texto e contextualização; as atividades propostas, se problematizam o assunto ou se oferecem atividades relevantes e seguras para os alunos; e recursos adicionais, como glossários, atlas e guias para o professor. Com base nestes critérios, os autores propuseram um modelo de análise contendo tópicos pertinentes à escolha do LD pelo professor, estimulando o debate neste sentido.

Bellini (2006) também analisou os conceitos evolutivos nos LDs, com o objetivo de entender como ocorre a transposição do conhecimento científico sobre o tema para os manuais didáticos, as relações existentes entre os argumentos científicos e os didáticos e os problemas científicos que encontramos na passagem dos conceitos evolucionistas para os conceitos escolares. Com enfoque nos pensamentos de Lamarck e Darwin, a autora verificou que ainda era corrente a ideia de evolução como um processo uniforme e linear, conforme a analogia da escada. Além disto, evocam a figura de Lamarck apenas ao relacioná-lo com as leis do uso e do desuso e da transmissão dos caracteres adquiridos, diminuindo a riqueza dos detalhes das observações feitas por este cientista e também por Darwin para lançar mão de explicações de ideias generalizadas, que contribuem para uma visão estereotipada da ciência.

Xavier, Freire e Mores (2006) analisaram nas obras de Biologia do Ensino Médio os temas referentes ao ensino de Genética e o que os autores denominam de “nova Biologia”: transgênicos, projeto genoma, clonagem de mamíferos, células-tronco, teste de paternidade, variabilidade genética, melhoramento genético, DNA recombinante etc. Os resultados mostraram que os LDs de Biologia encontravam-se pouco atualizados em relação a estes temas, o que preocupou os autores, a partir do momento que acreditavam que estes assuntos possam criar bases para a alfabetização científica e tecnológica dos alunos. Os livros mostraram-se ineficazes em sua participação no entendimento das novas tecnologias e dos demais processos de obtenção e do estudo do DNA e de suas aplicações, necessários à Nova Biologia e à Biologia Molecular. Por fim, os autores sugeriram que os LDs de Biologia passassem por uma reformulação, com o intuito de contemplar os novos conhecimentos científicos e tecnológicos nesta área biológica, assim como também de criar espaço para estratégias multi ou transdisciplinares, contemplando as diferentes áreas do conhecimento nas quais os temas geradores, como os avanços da Biologia Molecular e seus impactos na sociedade e no ambiente, possam estar relacionados.

Oliveira e Silva (2010), Rodrigues, Justina e Meghloratti (2011) e Souza (2011), de forma independente, promoveram análises da abordagem do tema Sistemática Filogenética no Ensino Médio, investigando coleções de livros didáticos de forma quantitativa e qualitativa. A maioria das obras analisadas não mencionou o tema e apenas um o desenvolveu em sua totalidade – a obra de Lopes e Rosso (2005). Souza (2011) investigou, ainda, em que capítulos e unidades temáticas abordam os conceitos de Sistemática Filogenética e de que forma o são. Como resultados, a maioria das coleções analisadas expõe o assunto trabalhado de forma superficial, surgindo apenas em árvores filogenéticas de grupos de seres vivos, como animais e plantas. No que diz respeito à parte textual, os conceitos de Sistemática Filogenética pouco aparecem, sendo mais explorados na obra de Lopes e Rosso (2005).

Barreiro e Ortêncio Filho (2016) analisaram o conteúdo de LDs de Ciências e de Biologia para identificar possíveis equívocos, estereótipos e mitificações, além de falhas conceituais, informações incorretas ou de cunho discriminatório a respeito dos morcegos. O tema foi abordado pelos LDs principalmente sob as óticas evolutiva, ecológica e biológica, porém os autores consideraram que isto se deu de forma superficial, com conteúdo científico insatisfatório sobre os morcegos. Apesar de haver poucos erros conceituais e informações distorcidas, os LDs não exploraram aspectos histórico-culturais ou de saúde pública sobre estes animais.

Ladislau Filha e Ribeiro (2016) identificaram a abordagem do conteúdo Educação Sexual em livros de Ciências para o oitavo ano do Ensino Fundamental, principalmente em relação ao uso de preservativos e à ocorrência de doenças sexualmente transmissíveis. Os autores constataram que a maioria dos LDs investigados possuem um estilo educacional do conteúdo textual que indica pouca abertura ao diálogo sobre sexualidade, aliado à seleção de imagens que são pouco esclarecedoras no que tange ao intercuro sexual realizado com preservativos.

Em comum, percebe-se uma intensa reflexão acerca de questões conceituais e epistemológicas apresentadas pelos LDs, sendo pertinente o constante movimento de análise destes materiais, de forma a auxiliar os professores a ponderar sua utilização em sala de aula. Cabe aqui refletir que tais análises ocorreram com coleções didáticas que podem estar em desuso, pois o PNLD é um processo contínuo de escolha e avaliação dos LDs, que são atualizados a cada três anos. Por exemplo, a coleção “Biologia”, de César, Sezar e Caldini que foi submetida ao PNLEM 2012 (BRASIL, 2011) foi publicada em 2010 (CÉSAR; SEZAR; CALDINI, 2010), ao passo que a versão avaliada pelo PNLEM 2015 (BRASIL, 2014) foi publicada em 2013 (CÉSAR; SEZAR;

CALDINI, 2013), três anos após a versão anterior. Neste período, os autores puderam realizar alterações diagramáticas, melhorias da parte textual, escolha de novas imagens, exercícios e de textos complementares, como os textos de DC que estão inseridos ao longo das coleções didáticas. Por este motivo, recomenda-se que a análise dos LDs seja um processo permanente, não só levando em consideração os aspectos de conteúdo, mas também seus diversos recursos pedagógicos e a sua utilização em sala de aula. Um campo de análise dos LDs considera a maneira como estes inserem textos de DC, o que é tratado na seção seguinte.

3.2. Textos de Divulgação Científica nos Livros Didáticos de Ciências e Biologia

Com o intuito de tornar as coleções mais atrativas e contextualizadas, os autores de LDs incrementam suas obras com maior diversidade de fontes de informação, além da parte textual na qual desenvolvem o conteúdo. Imagens, infográficos, exercícios e uma diversa gama de textos escritos por outros autores ganham cada vez mais espaço nestas coleções. É possível encontrar, portanto, textos de DC espalhados nestas obras, sejam eles colocados como motivadores ou como forma de contextualização e de complementação dos conteúdos detalhados nos diferentes capítulos. Porém, deve-se procurar entender por que e de que maneira estes textos foram selecionados e adaptados ao serem incorporados nos LDs.

Martins, Cassab e Rocha (2001) analisaram um caso de reelaboração discursiva de um texto de DC, sobre o fogo no Cerrado, inserido em um LD do Ensino Médio, em capítulo relacionado à Ecologia. Estas alterações envolveram operações de eliminação, reordenação, substituição e acréscimo, de maneira a tornar a linguagem do texto compatível para os alunos do nível de ensino para qual o LD é destinado. Para os autores, houve redução significativa de informação, com modificação da visão de natureza da ciência transmitida pelo texto.

Martins e Damasceno (2002) analisaram seis coleções de livros didáticos e constataram a presença de 83 textos escritos ou imagéticos de DC, sendo a maioria (84%) proveniente de jornais e revistas de divulgação. Na maior parte dos livros, o texto de DC foi colocado ao lado com o texto principal, porém sem haver sugestões para uma leitura que os relacione. Os autores também destacaram que a maioria dos textos de divulgação incorporados aos livros analisados sofreu alguma espécie de adaptação, sugerindo um esforço de didatização destes textos. No que tange à preferência dos autores dos LDs por jornais e revistas de divulgação científica como fontes principais de

material a serem incorporados, os autores entenderam que isto atende a um critério de atualidade para as informações contidas no texto. Desta forma, a credibilidade das informações é conferida, muitas vezes, por meio de citações de especialistas ao longo do texto.

Galieta-Nascimento (2005) identificou a presença de textos de DC adaptados nos livros, analisando a forma como um texto de DC sobre clonagem foi inserido em um livro didático de ciências, sofrendo operações de reelaboração discursiva. Inicialmente, foi realizada uma caracterização do texto original em relação ao estilo, à composição e ao tema do discurso da DC. Em seguida, analisou-se as alterações pelas quais o texto de DC passou ao ser introduzido no LD. Por fim, buscou-se identificar as funções do texto adaptado, estabelecendo relações entre ele e o restante do capítulo. O estudo revelou que o texto adaptado passa a integrar o gênero textual do LD, de modo que, ao se relacionar com outras partes e conteúdos do capítulo sobre genética, não apenas sua composição linguística altera, como também seu público-alvo e objetivos. Deste modo, o texto de DC assume o papel de mais um elemento composicional do LD com a função central de contextualizar os assuntos.

Souza e Rocha (2014a) analisaram as alterações sofridas por um texto de divulgação ao ser inserido em LD de ciências. O texto original, que tratava da criação de onças em cativeiro e de problemas gerados em encontros com seres humanos, foi amplamente reduzido na passagem para um livro de Ciências do 6º ano do Ensino Fundamental. Identificou-se, nesta transferência, processos de reelaboração discursiva, como substituição, adição, eliminação e reordenação, além de mudanças na linguagem do texto, de tal forma a se ajustar ao programa curricular da série e à faixa etária dos alunos. O texto também sofreu modificações no que diz respeito à Natureza da Ciência, pois o texto de divulgação abordava pesquisas relativas à genética de populações das onças como estratégia de conservação das duas espécies destes felinos, e incluía a questão das onças em ambiente silvestre e os encontros acidentais com humanos, enquanto o texto didático aborda apenas este último aspecto.

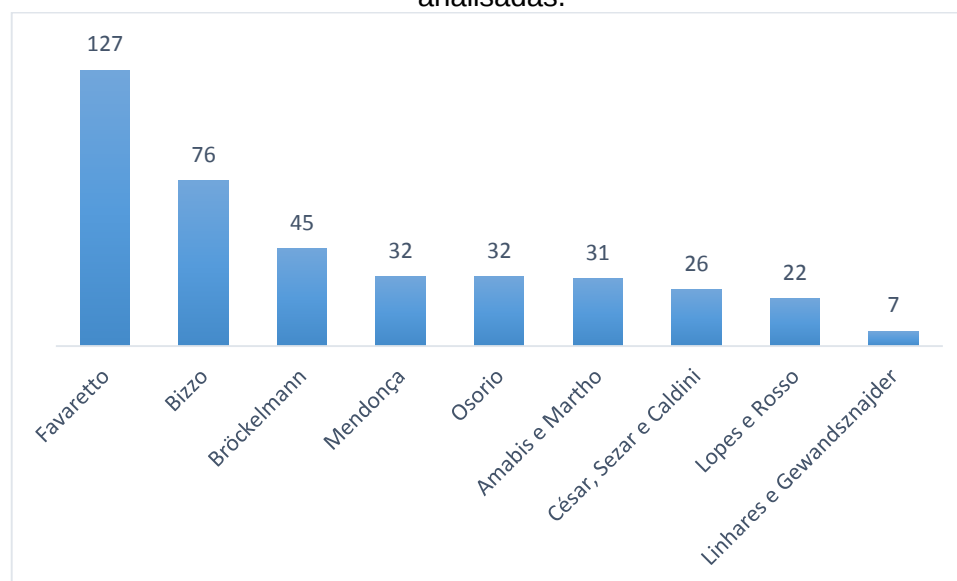
Em suma, estes artigos exploraram as mudanças discursivas ocorridas nos textos, o que altera não só o significado, como desloca a temática central e distorce a visão de natureza da ciência transmitida originalmente, a fim de atender aos interesses dos autores e/ou editores dos LDs. Porém, como visto ao longo do capítulo 1 e neste capítulo, o Ensino de Ciências carece de novas estratégias metodológicas além da aula tradicional e da leitura do LD, permitindo que novos materiais sejam utilizados com a intenção de motivar e contextualizar os conteúdos.

Portanto, a inserção de textos oriundos da DC é uma prática que deve ser estimulada, sobretudo aos autores dos LDs, que têm nas mãos o trabalhoso ofício de transformar o que se sabe sobre Biologia em um manual de três volumes, estruturando-o de forma a atender uma série de exigências epistemológicas e mercadológicas para serem aprovados e adotados pelas escolas públicas brasileiras. Como a ciência é dinâmica, é imprescindível trazer as discussões em Biologia para a ordem do dia, mantendo atualizadas as coleções no curto – porém intenso do ponto de vista científico – período de três anos. Assim, é fundamental entender que contribuições destes textos de DC inseridos nos LDs podem trazer para o processo educativo, visto que foram escolhidos e modificados previamente com a intenção de conferir-lhes caráter pedagógico. Deve-se considerar também que estes materiais estão distribuídos pelo país inteiro, onde são instituídos em regiões socioeconômicas e culturais diferentes, mas que necessitam igualmente de condições que permitam a alfabetização científica e tecnológica de seus estudantes.

Em análise anterior a esta pesquisa, Souza e Rocha (2015b) buscaram identificar aspectos gerais destes textos de DC encontrados, de modo a perceber a existência de padrões nas escolhas destes materiais pelos autores e/ou editores das coleções didáticas, à luz dos trabalhos acadêmicos pertinentes sobre o assunto (MARTINS; DAMASCENO, 2002; GALIETA-NASCIMENTO, 2005; SOUZA; ROCHA, 2014a). Os aspectos analisados foram: em que unidade e capítulo o texto foi encontrado; de que maneira aparece: na forma de citação, recomendação de leitura, trecho ou texto completo; quais mídias serviram de fonte para estes textos; e que recursos visuais o texto lança mão, sejam figuras, esquemas, gráficos ou tabelas.

Encontrou-se o total de 398 textos de DC nas nove coleções didáticas analisadas, a maior parte na coleção **Biologia Unidade e Diversidade** (FAVARETTO, 2013), que apresentou um total de 127 textos, seguida por **Novas Bases da Biologia** (BIZZO, 2013) com 76 e **Conexões em Biologia** (BRÖCKELMANN, 2013) com 45. Por outro lado, a coleção **Biologia Hoje** (LINHARES; GEWANDSZNAJDER, 2013) utilizou apenas sete artigos de DC ao longo de seus três volumes. O **gráfico 1** compara as quantidades de textos de DC em cada coleção didática.

Gráfico 1 – Quantidade de textos de DC em cada uma das coleções didáticas analisadas.



Fonte: Souza e Rocha (2015b).

A coleção de Favaretto (2013), que apresentou a maioria dos artigos, apresenta uma seção denominada “A Notícia”, onde inclui reportagens extraídas da mídia impressa e eletrônica. Já a coleção de Bröckelmann (2013) recomenda a organização de um jornal de ciências em sala de aula, sugerindo as revistas *Ciência Hoje*, *Pesquisa Fapesp* e o site do *Labjor* como modelo. As coleções de Mendonça (2013) e Osorio (2013) recomendam livros, sites e revistas de DC ao final de cada volume, enquanto os livros da coleção de Amabis e Martho (2013) desenvolvem atividades de elaboração de resenhas críticas de artigos de DC. Em contrapartida, a coleção de Linhares e Gewandsznajder (2013) possui uma seção intitulada “Seja crítico ao ler notícias!”, sugerindo um distanciamento com a DC, visto que foi a coleção que apresentou a menor quantidade de textos de DC. Há de considerar que os textos de DC não são os únicos utilizados nas obras analisadas, podendo ser identificados artigos acadêmicos, destinados às revistas especializadas de disseminação científica, ou ainda textos de pesquisadores escritos especialmente para o livro didático, o que é comum na coleção de Lopes e Rosso (2013). Portanto, para esta pesquisa, tais escritos não foram considerados, pois utilizamos a concepção de DC apresentada por Bueno (2010), de que os textos de DC são destinados ao público geral e não a outros cientistas. É importante salientar que as coleções também recomendam outras formas de DC, como livros, filmes e sites.

Em relação à área temática da Biologia, a maior parte dos textos foi identificada em capítulos relativos à Ecologia (62), seguidos pelos de Zoologia (52) e de Evolução (35). A preferência por Ecologia e Evolução pode estar relacionada com os impactos

ambientais de natureza antrópica, que afetam a vida das populações humanas, e as controvérsias e curiosidades geradas pelas pesquisas que tratam dos processos evolutivos. Quanto aos animais, pesam a grande quantidade de capítulos sobre o assunto e a curiosidade que este desperta, em especial com relação às matérias relativas a hábitos de vida dos animais, relações evolutivas e possíveis acidentes ou doenças ocasionadas por animais. O **gráfico 2** compara a quantidade de textos encontrados por área temática da Biologia. É importante ressaltar que esta tendência foi observada na maioria das coleções didáticas, não havendo, portanto, diferenças significativas na distribuição destes textos por área temática.

Gráfico 2 – Quantidade de textos de DC em cada área temática da Biologia.

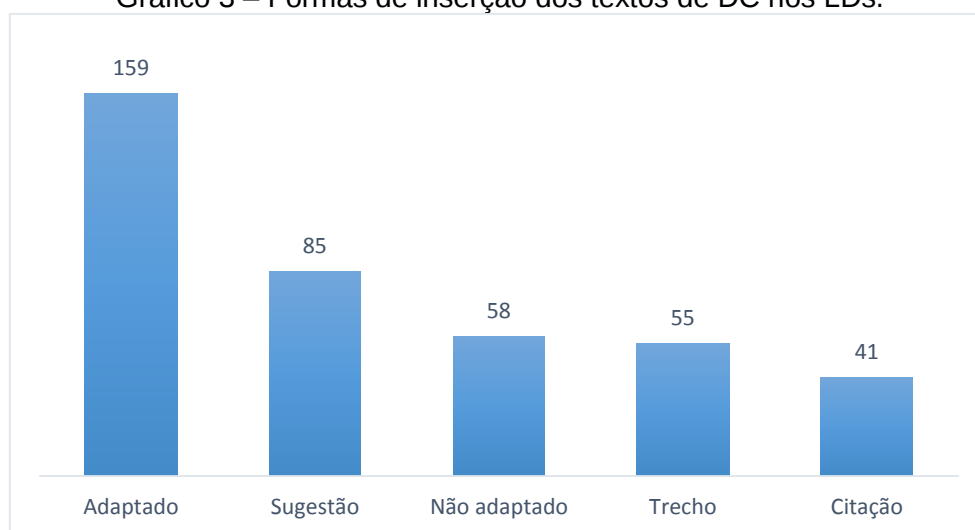


Fonte: Souza e Rocha (2015b).

Foram encontrados 159 textos que evidenciaram algum tipo de adaptação, como edição ou tradução de artigos em inglês ou espanhol, configurando a maior parte dos textos encontrados nas coleções de Bröckelmann (2013), César, Sezar e Caldini (2013), Favaretto (2013), Lopes e Rosso (2013) e Osorio (2013). Já as recomendações de leitura totalizam 85 ocorrências, sendo que 74 destas foram encontradas na coleção Bizzo (2013). Além destes, 58 textos não pareciam ter sofrido qualquer tipo de adaptação e 55 são trechos de artigos de DC, espalhados ao longo dos capítulos dos livros didáticos ou servindo a exercícios formulados pelos próprios autores, configurando a forma predominante da coleção de Amabis e Martho (2013). Por último, estão as citações de artigos de DC, onde indica-se que dados destes artigos serviram de fonte para textos escritos pelos próprios autores das coleções, o que ocorreu na

maior parte dos textos da coleção Mendonça (2013) e na totalidade dos encontrados na coleção Linhares e Gewandsznajder (2013). Foram excluídos da análise os trechos de artigos de DC em questões de vestibular ou do Enem, por não terem sido reelaborados diretamente pelos autores e/ou editores das coleções. O **gráfico 3** ilustra a forma como os textos de DC foram inseridos nos livros didáticos de Biologia.

Gráfico 3 – Formas de inserção dos textos de DC nos LDs.

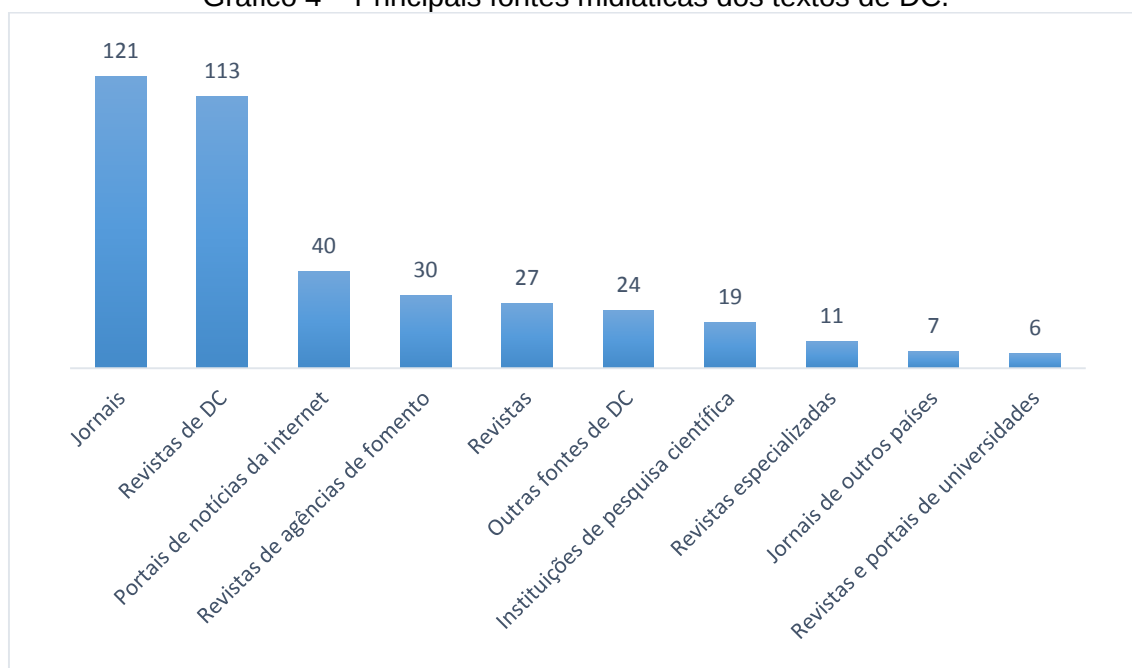


Fonte: Souza e Rocha (2015b).

Algumas coleções didáticas apresentaram recursos visuais acompanhando os textos de DC, totalizando 67 com fotos ou ilustrações, 37 com esquemas, 3 com tabelas e 2 com gráficos. No entanto, existem imagens que foram extraídas de fontes diferentes ou ainda há as que não possuem qualquer indicação de suas fontes, podendo ter sido selecionadas pelos autores ou pelos editores das coleções didáticas.

Quanto às fontes dos textos, a maior parte destes foi retirada de jornais de grande circulação, totalizando 121 ocorrências, com destaque para os jornais *Folha de S. Paulo* (70 ocorrências) e *O Estado de S. Paulo* (36 ocorrências). As revistas de DC representam a segunda maior quantidade de textos, totalizando 113 ocorrências, com predominância da revista *Ciência Hoje*, fonte mais utilizada por todas as coleções didáticas analisadas, com 74 ocorrências. O **gráfico 4** resume as principais fontes midiáticas utilizadas pelos autores das coleções didáticas.

Gráfico 4 – Principais fontes midiáticas dos textos de DC.



Fonte: Souza e Rocha (2015b).

Diante deste cenário, optou-se por realizar uma pesquisa que envolvesse estes dois grandes atores que são bastante comentados e trabalhados no Ensino de Ciências: a Divulgação Científica e o Livro Didático. No entanto, os LDs de Biologia revelaram diversas formas de relacionar estas duas entidades, seja na forma de textos provenientes da mídia, de revistas especializadas, na sugestão de filmes e documentários e na propaganda de museus e centros de ciência. Além disso, a distribuição destes elementos de DC ao longo dos LDs se revelou uniforme, o que torna necessária a realização de um recorte didático, a fim de não tornar o trabalho extenso demais. Considerando os saberes tácitos apresentados pelo autor desta tese, detalhados na Introdução, e a quantidade relevante de textos de DC a respeito em capítulos de estudo dos animais, optou-se por trabalhar com os textos de DC que fizessem referência à Biologia Animal, o que inclui textos cujos temas enfoquem aspectos sistemáticos, ecológicos, evolutivos, genéticos, comportamentais e econômicos relativos aos animais.

4- Biologia Animal e o Ensino de Ciências

A Zoologia pode ser definida como uma área de grande relevância para as Ciências da Vida que “lida com uma enorme diversidade de formas, de relações filogenéticas e de definições e conceitos significativos que conduzem ao entendimento da história evolutiva dos animais, desde aqueles mais primitivos até o ser humano” (ARAÚJO-DE-ALMEIDA; AMORIM; SANTOS, 2007, p. 31). De acordo com esta definição, qualquer tipo de estudo relacionado com animais é considerado como uma pesquisa na área de Zoologia. Porém, como salientam os Parâmetros Curriculares Nacionais no que tange ao ensino de Zoologia no Ensino Médio,

os estudos zoológicos (...) privilegiam a classificação, a anatomia e a fisiologia comparadas. Os animais (...) são abstraídos de seus ambientes e as interações que estabelecem com outros seres vivos, geralmente, são ignoradas. Discute-se a evolução anatômica dos aparelhos captadores de oxigênio (pulmões, brânquias), ou filtradores do sangue (rins, nefrídios), desconsiderando o ambiente em que essa evolução se deu. Trabalham-se as características dos grandes grupos de seres vivos, sem situá-los nos ambientes reais, sem determinar onde vivem, com quem efetivamente estabelecem relações, sem, portanto, tratar de questões essenciais como distribuição da vida na Terra, uso sustentável da biodiversidade, expansão das fronteiras agrícolas, desafios da sustentabilidade nacional. Com isso, deixam de ser desenvolvidos saberes práticos importantes para o estudante exercer sua cidadania (BRASIL, 2002, p.32).

Para esta tese, optou-se pela expressão “Biologia Animal” (BA), que abrange áreas da pesquisa biológica como Sistemática, Ecologia, Evolução, Genética e Etologia (estudo de comportamento animal). Existem departamentos e programas de pós-graduação em BA em diversas universidades brasileiras: na Universidade de Brasília – UnB (PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL, 2017), cujas principais linhas de pesquisa são a Genética, a Fisiologia e a Morfologia; na Universidade Federal de Viçosa – UFV (PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM BIOLOGIA ANIMAL, 2017), que possui linhas de pesquisa em Zoologia e Sistemática de Vertebrados, Metabolismo de Vertebrados, Nutrição e Produção de Peixes e anfíbios, Taxonomia e Sistemática de Insetos, Patologia Experimental em Vertebrados, Ecologia e Comportamento de Insetos, Morfologia Experimental do Sistema Reprodutor de Vertebrados e Ornitologia; e na Universidade Federal de Pelotas – UFPel (PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL, 2017), cujo objetivo do curso é

relacionar a forma e a função de um organismo, no contexto adaptativo e evolutivo, caracterizar a Biodiversidade animal, suas relações ecológicas e patrimônio genético, desenvolver técnicas de manejo e conservação da fauna silvestre, bem como o monitoramento dos efeitos de ações naturais e antrópicas. Linhas de pesquisa similares são encontradas nos Programas de Pós-Graduação em Biologia Animal da Universidade Estadual Paulista – UNESP (2017) e da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ (2017).

Na literatura voltada para o Ensino de Ciências, são encontrados poucos trabalhos que problematizem o ensino dos grupos de animais na Educação Básica, e quando o fazem, utiliza-se o termo “Zoologia”, não sendo encontrado nenhum trabalho que utilize a expressão “Biologia Animal”. Em comum, reconhecem que a classificação dos seres vivos e a fisiologia comparada encontram-se associadas a um pensamento essencialista, que nega a continuidade das espécies, apoiada no obsoleto sistema de classificação de Lineu, considerado incoerente com uma visão mais evolutiva e integradora da Biologia (GUIMARÃES, 2005; LOPES; FERREIRA; STEVAUX, 2008). Além disto, a diversidade animal é em geral apresentada aos alunos de forma memorística, em parte pela dissociação de uma abordagem evolutiva e também pelo excesso de nomes latinizados (GUIMARÃES, 2004).

Seiffert-Santos e Fachín-Terán (2009; 2011) contextualizaram o ensino de Zoologia no Brasil, que ampliou-se na década de 1970 com o regime militar ao incentivar a formação técnica no país, o que incluiu cursos de Zootecnia e de técnicas laboratoriais, e nas décadas de 1980 e 1990 no âmbito universitário. Após a regulamentação do ensino de Zoologia no Ensino Fundamental (tipicamente ministrado no 7º ano) e no Ensino Médio, os seguintes fatores tornaram-se entraves na abordagem deste conteúdo pelos professores: a fundamentação teórica limitada, em especial em relação às relações filogenéticas; a escassez de recursos didáticos; a falta de estímulo à formação continuada; e o desconhecimento de temáticas zoológicas emergentes contemporâneas. Deste modo, os autores entenderam que o distanciamento entre a formação inicial dos professores e a produção científica restrita ao meio acadêmico fortalecem estas dificuldades e intensificam as limitações didáticas e epistemológicas inerentes ao ensino dos animais na educação básica.

Em trabalho subsequente (SEIFFERT-SANTOS; FACHÍN-TERÁN, 2013), os autores entrevistaram professores de Ciências de Ensino Fundamental a respeito do ensino dos grupos de animais, percebendo que os mesmos permaneciam ministrando aulas apenas de forma expositiva, com ênfase nas estruturas morfofisiológicas sem

aulas práticas. Para os autores, esta metodologia de ensino, aliada à não utilização de recursos como vídeos e laboratórios, presentes nas escolas dos professores entrevistados, contribuem para a “letargia e mediocridade” do ensino da diversidade animal.

Alguns autores defendem que a abordagem com base na Sistemática Filogenética possibilita trabalhar a diversidade animal no ensino de forma integrada. Amorim *et al.* (2001) explicam que outras disciplinas, como Física e Química e outras áreas da Biologia, sofreram grandes modificações ao longo do tempo no sentido de favorecer a um ensino mais integrado de seus conteúdos. A Sistemática permaneceu estanque, adotando a lógica de Aristóteles e Lineu, e o ensino de Zoologia e Botânica nos ensinos Fundamental e Médio se tornou “chato” a partir do momento que negam as relações de parentesco entre os seres vivos, listando as características de cada grupo de forma descritiva. Os autores observaram que cada grupo biológico é descrito nos LDs de forma separada, sem uma sequência lógica, e apresentando muitos grupos atualmente considerados artificiais. Schrago, Costa e Ferreira (2001), Guimarães (2004; 2005), Araújo-de-Almeida, Amorim e Santos (2007), Ferreira *et al.* (2008), Lopes, Ferreira e Stevaux (2008) e Araújo *et al.* (2011) apresentaram propostas de trabalho para o ensino da diversidade animal atrelada à Sistemática Filogenética em atividades de sala de aula com os alunos, auxiliando-os na construção de cladogramas.

Com relação aos LDs, Vasconcelos e Souto (2003) analisaram a temática “Insetos” a partir de diferentes eixos temáticos: princípios gerais de morfologia, fisiologia, comportamento, sistemática e ecologia de insetos, e as relações entre insetos, ambiente (incluindo outros seres vivos) e os seres humanos. Os autores atentaram para o fato de que os animais atraem a curiosidade dos alunos, devido ao contato que possuem com eles, em especial com insetos, e para a sua importância em diversos processos biológicos. Além disto, os autores criticaram a falta de envolvimento dos profissionais de Zoologia com a educação básica, bem como a escassez de trabalhos voltados para o ensino nos congressos de Zoologia da época, o que pode ser visto como um fator que dificulta a divulgação do conhecimento zoológico para os estudantes.

Em outras análises de LDs acerca de grupos zoológicos específicos em materiais didáticos, Santos *et al.* (2007) analisaram o conteúdo a respeito do filo Mollusca em livros e apostilas didáticos de Biologia para o Ensino Médio, encontrando falhas de diagramação ou conceituais, concernentes a aspectos de classificação, morfologia, fisiologia e importâncias econômica e ambiental dos moluscos. Já Ferreira e Soares (2008) identificaram informações sobre aracnídeos peçonhentos em LDs de

Ciências para o Ensino Fundamental, revelando que a abordagem destes animais nos livros é feita de forma insuficiente, principalmente em relação a dados acerca de sua distribuição geográfica, linguagem do texto e fotografias de animais com legendas incorretas.

Dorvillé (2009) criticou o caráter descritivo com o qual o ensino de Zoologia é abordado nos LDs, baseado em uma listagem de características que confundem e desmotivam os alunos. Diante disto, o autor realizou um apanhado histórico das correntes de pensamento da Sistemática e de seu reflexo no ensino da diversidade biológica, como a escola Gradista (na qual os animais são agrupados de acordo com compartilhamento de características em comum, cuja evolução é realizada em etapas; exemplo: peixes → anfíbios → répteis → aves e mamíferos), fortemente adotada no Ensino Médio. O autor apontou as falhas desta corrente, baseada na Teoria do Equilíbrio Pontuado, de Eldridge e Gould da década de 1970, e que encara os táxons como categorias taxonômicas fechadas e mesmo como parte do senso comum, como é o caso dos répteis e peixes. No mesmo trabalho, o autor denunciou que a Sistemática Filogenética, de forte crescimento nas áreas de Zoologia, Botânica e Paleontologia, não era sequer mencionada nos livros didáticos de Biologia. Porém, trabalhos posteriores (e.g. LOPES; VASCONCELOS, 2012; OLIVEIRA; SILVA, 2010; RODRIGUES; JUSTINA; MEGHLIORATTI, 2011; SOUZA, 2011) revelaram que as coleções didáticas de Biologia do Ensino Médio começaram a adotar a Sistemática Filogenética como eixo integrador entre Evolução e Classificação dos seres vivos.

Seiffert-Santos, Fachín-Terán e Silva-Forsberg (2011) analisaram analogias em LDs de Biologia referentes ao ensino de Zoologia, utilizando a classificação de analogias de Curtis e Reigeluth (1984, *apud* SEIFFERT-SANTOS; FACHÍN-TERÁN; SILVA-FORSBERG, 2011). Inicialmente, detectaram maior quantidade deste recurso didático em capítulos dedicados ao estudo dos invertebrados, animais com quem os alunos possuem menor contato em relação aos craniados (vertebrados). No entanto, os autores constataram ser incipiente o uso de analogias nos LDs sem haver uma reflexão prévia de suas potencialidades no ensino de Zoologia.

Dentre outros trabalhos que tratam do ensino da diversidade animal, pode-se identificar aqueles que investigam as representações sociais e concepções acerca de determinados grupos de animais, como poríferos (DOCIO; RAZERA; PINHEIRO, 2009), insetos (TRINDADE; SILVA-JÚNIOR; TEIXEIRA, 2012), serpentes (CASTRO; LIMA, 2013), animais sinantrópicos, como sapos, ratos, baratas e aranhas (BARBOSA *et al.*, 2014), lagartos (PASSOS *et al.*, 2015) e do bem estar dos animais em geral (ALMEIDA;

VASCONCELOS; TORRES, 2013). Entre as propostas de abordar o ensino de animais de forma dinâmica estão o desenvolvimento e a utilização de uma ferramenta multimídia que auxilia na classificação de artrópodes (EUGÊNIO, 2012) e a produção de jogos didáticos que auxiliam na sedimentação de conhecimentos a respeito dos equinodermos (SANTOS; GUIMARÃES, 2010).

A revisão bibliográfica realizada até aqui, nesta seção, buscou problematizar o atual cenário da pesquisa em ensino de BA, analisando as principais tendências e perspectivas que os pesquisadores da área do Ensino de Ciências adotam. No entanto, estendeu-se esta revisão para uma análise mais aprofundada, apresentada na próxima seção, contemplando as pesquisas encontradas nas atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), entendendo a relevância deste evento na área de Ensino de Ciências. Estes resultados foram apresentados por Souza e Rocha (2017b).

4.1. A Biologia Animal no ENPEC

O ENPEC constitui um dos maiores eventos na área do Ensino de Ciências no Brasil, ocorrendo bienalmente desde 1997. Promovido pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), o evento apresenta como objetivo principal

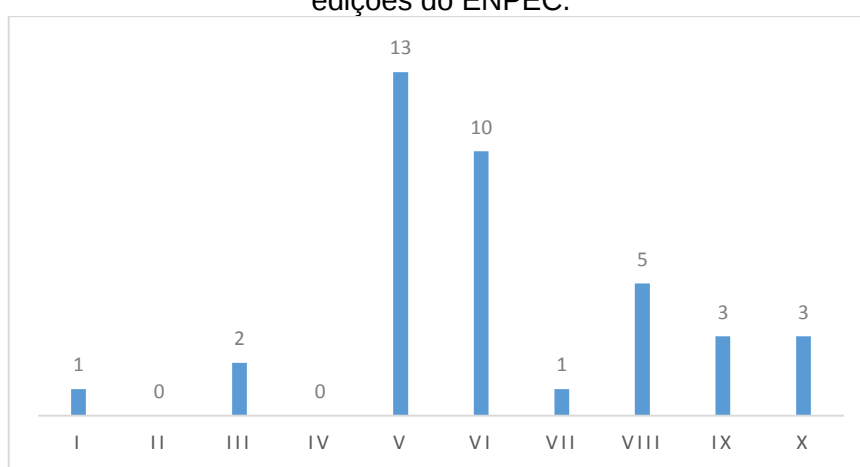
reunir e favorecer a interação entre os pesquisadores das áreas de Ensino de Física, Química, Biologia, Geociências, Ambiente, Saúde e áreas afins, com a finalidade de discutir trabalhos de pesquisa recentes e tratar de temas de interesse da comunidade de educadores em ciências (XI ENPEC, 2017, página inicial).

O ENPEC possui como público-alvo aqueles que estão interessados em pesquisas em Educação em Ciências da Natureza, da Saúde e do Ambiente, o que inclui professores-pesquisadores da Educação básica e superior, estudantes de pós-graduação e de licenciaturas, formadores de professores e pesquisadores (XI ENPEC, 2017). Neste contexto, pode-se inferir que este evento é de extrema importância na área de Ensino de Ciências no Brasil, o que confere aos trabalhos expostos, no total de dez encontros do evento no período de 1997 a 2015, representatividade ao abordar as diferentes temáticas e correntes epistemológicas e metodológicas em voga nesta área. Com base nisto, justifica-se uma análise dos anais dos dez encontros do ENPEC, disponibilizados no site da ABRAPEC (ABRAPEC, 2017), a fim de verificar o estado-da-

arte do ensino de BA, as metodologias utilizadas pelos autores, as instituições de pesquisa envolvidas, o grau de ensino ao qual os trabalhos se destinam e os grupos zoológicos contemplados.

Foram encontrados 38 trabalhos de pesquisa relativos ao ensino de BA, sendo a maior parte destes apresentados nos V e VI ENPECs, totalizando 23 trabalhos. Os demais encontros não superaram 5 apresentações, considerando também que os II e IV ENPECs não apresentaram qualquer trabalho relativo a esta temática, conforme ilustra o **gráfico 5**.

Gráfico 5 – Quantidade de trabalhos relativos ao ensino de Biologia Animal nas dez edições do ENPEC.



Fonte: Souza e Rocha (2017b).

A partir desta quantificação inicial, não é possível identificar um padrão na quantidade de trabalhos identificados como relacionados com BA. Apenas pode-se afirmar que a temática foi debatida com maior intensidade em meados da década de 2000, devido à maior frequência nos V e VI ENPECs, que ocorreram em 2005 e 2007 respectivamente. Deve-se considerar que, deste montante, 26 trabalhos tiveram foco no estudo dos animais, enquanto que os 12 restantes priorizaram debater questões metodológicas e/ou epistemológicas, mas que de certa forma lidaram com o estudo dos animais em suas pesquisas.

4.1.1. Objetivos de pesquisa

Com relação aos objetivos de pesquisa, houve prevalência dos trabalhos que optaram por investigar as concepções, percepções e representações sociais dos estudantes a respeito de diferentes grupos de animais, configurando onze trabalhos apresentados. Neste âmbito, podemos exemplificar as pesquisas de Oliveira *et al.*

(1997), que investigaram as concepções de alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental acerca dos insetos; Pereira, Boccardo e Razera (2005), que identificaram as percepções de estudantes indígenas sobre a fauna; e de Cruz (2007) que analisou as concepções de alunos do Ensino Médio a respeito das zoonoses. Conforme discutido na seção anterior, esta é uma linha de pesquisa comum no ensino de animais, pois busca entender as relações cognitivas e afetivas dos estudantes com os animais de seu cotidiano, como o fizeram Docio, Razera e Pinheiro (2009), Trindade, Silva-Júnior e Teixeira (2012), e Almeida, Vasconcelos e Torres (2013).

Em seguida, estão as pesquisas que enfocaram em estratégias de ensino-aprendizagem tendo como temática aspectos da BA, constituindo seis trabalhos. Como exemplos, estão Malheiro e Diniz (2005), que adotaram a Aprendizagem Baseada em Problemas em um curso sobre a anatomia de animais com estilos de vida contrastantes, e Rocha *et al.* (2007), a respeito de perspectivas e estratégias de ensino utilizando a Teoria da Aprendizagem Significativa no curso de Zootecnia. Nesta categoria, incluem-se os trabalhos que investigaram a utilização de filogenias como ferramenta para a compreensão das relações evolutivas entre os animais, caso de Oliveira *et al.* (2011) e Silva *et al.* (2013). Esta tendência se apoia em outros trabalhos presentes na literatura e discutidos anteriormente, como Schrago, Costa e Ferreira (2001), Guimarães (2004; 2005), Araújo-de-Almeida, Amorim e Santos (2007), Ferreira *et al.* (2008), Lopes, Ferreira e Stevaux (2008) e Araújo *et al.* (2011). Em comum, buscam tornar o ensino de BA mais dinâmico, ao reduzir o caráter excessivamente descritivo com o qual costuma ser abordado na educação básica.

Foram encontradas cinco pesquisas cujo escopo era debater a utilização de zoológicos e de museus zoológicos como estratégia para o ensino de Ciências, porém sem evidenciar a importância desta atividade no estudo da BA. Este foi o caso de Constantino *et al.* (2001), ao elaborar um zoológico virtual com alunos do Ensino Fundamental; Pivelli e Kawasaki (2005), ao analisar o potencial de espaços não-formais de ensino para o estudo da biodiversidade; e de Marandino *et al.* (2005), ao discutir as aprendizagens de estudantes em visita ao Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo – USP.

Cabe também ressaltar que foram encontrados apenas três trabalhos de investigação relacionados com LDs. Jotta (2005) investigou a abordagem verbal acerca da Embriologia animal comparada, identificando palavras ou expressões que podem limitar ou promover o aprendizado. A autora identificou a utilização de linguagem figurada, na qual as palavras ou expressões não possuem o significado comum, de

linguagem técnico-científica, que não faz parte do cotidiano do aluno, e de palavras e expressões com sentido implícito. Jotta e Carneiro (2005) analisaram de que maneira a Embriologia animal é representada através de imagens nos LDs de Biologia para o Ensino Médio, ressaltando que certas imagens não são de fácil entendimento, o que poderia comprometer o aprendizado sobre este conteúdo. Almeida e Almeida (2013), analisaram fotografias de vertebrados presentes nos LDs, cujo foco era identificar informações básicas a respeito destas imagens, sem explorar seu potencial didático. Há ainda a sugestão de adoção de um livro paradidático para o estudo de animais peçonhentos (VON LINSINGEN; LEYSER, 2005). Estes resultados contrastam com a grande quantidade de trabalhos encontrados na literatura sobre o ensino de Zoologia nos livros didáticos, como exemplificam Vasconcelos e Souto (2003), Santos *et al.* (2007), Ferreira e Soares (2008), Dorvillé (2009) e Santos, Fachín-Terán e Silva-Forsberg (2011).

As demais estratégias metodológicas apresentaram menos de três ocorrências, dentre as quais podemos citar as discussões de caráter epistemológico (SCARPA; TRIVELATO, 2001), as problematizações acerca da utilização de animais em experimentos na educação básica ou no Ensino Superior (LIMA; FREITAS, 2009) e a construção de modelos didáticos de artrópodes (PUCCI *et al.*, 2011). O **gráfico 6** apresenta a quantidade de todas os objetivos de pesquisa privilegiados por estes trabalhos.

Gráfico 6 – Objetivos de pesquisa no ensino de Biologia Animal nas dez edições do ENPEC.



Fonte: Souza e Rocha (2017b).

4.1.2. Grupos zoológicos

Dentre os trabalhos analisados, houve prevalência daqueles que não contemplaram nenhum grupo zoológico de maneira específica, o que foi o caso de 14 destes, incluindo duas apresentações sobre Embriologia animal em LDs (JOTTA, 2005; JOTTA; CARNEIRO, 2005) e outro sobre jogos para o ensino de Citologia animal (SILVA *et al.*, 2015). Em outros cinco casos, foram citados diversos grupos zoológicos, como foi o caso de Pereira, Boccardo e Razera (2005), que identificaram vários exemplos de animais citados por estudantes de comunidades indígenas; Von Linsingen e Leyser (2005), que trabalharam com diversos animais sinantrópicos em livros paradidáticos; e Miywazawa *et al.* (2015), que verificaram que animais os alunos de Ensino Fundamental conheciam.

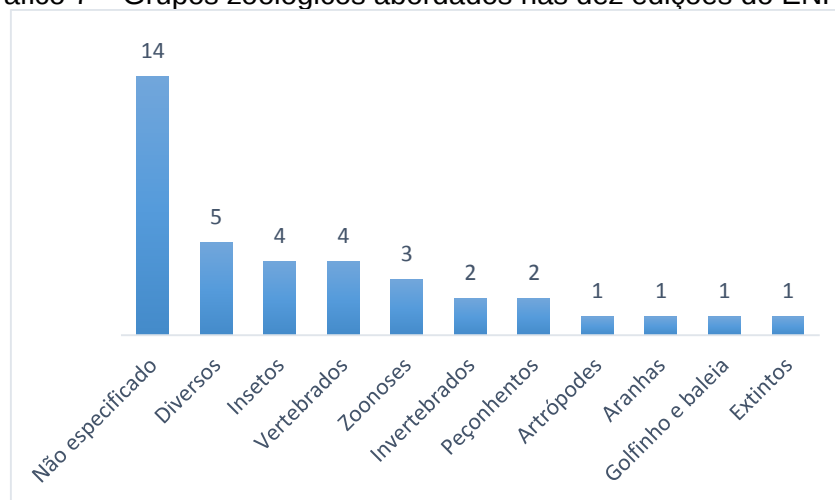
Os insetos foram abordados em quatro trabalhos: Oliveira *et al.* (1997) tratando de mosquitos e as concepções de alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental; Dominguez e Trivelato (2005; 2007) a respeito das concepções de alunos da Educação Infantil sobre as borboletas; e Praxedes e Araújo (2007) sobre o conceito de inseto por alunos da Educação de Jovens e Adultos. Este grupo de animais é identificado em outras pesquisas referentes ao ensino de Zoologia (TRINDADE; SILVA-JÚNIOR; TEIXEIRA, 2012; VASCONCELOS; SOUTO, 2003), o que está relacionado ao fato de constituírem a maior biodiversidade dentre os animais e de estarem relacionados ao cotidiano dos estudantes.

Os vertebrados foram objeto de estudo de quatro trabalhos apresentados nos ENPECs, o que é influenciado pela proximidade que os estudantes possuem com os representantes deste grupo animal. Constantino *et al.* (2001) elaboraram um zoológico virtual com alunos de Ensino Fundamental contendo diversos animais vertebrados; Neiverth, Souza e Nascimento-Júnior (2005) confeccionaram máscaras de vertebrados da fauna paranaense em atividades lúdicas de Educação Ambiental; Rechetelo, Luz e Probst (2005) investigaram atividades em sala de aula no ensino deste grupo de animais; e Almeida e Almeida (2013) analisaram imagens de vertebrados em LDs de Biologia para o Ensino Médio.

Dentre os outros grupos de animais citados, três trabalhos se dedicaram ao ensino das zoonoses (CRUZ *et al.*, 2007; FRAGA; CARDOSO; PFUETZENREITER, 2007; PFUETZENREITER *et al.*, 2011); dois às concepções de alunos a respeito dos animais peçonhentos (SOUZA; SOUZA, 2005; SANTOS; LIRA-DA-SILVA, 2009); e dois a estratégias de ensino que visassem as relações evolutivas dos grupos de

invertebrados (OLIVEIRA *et al.*, 2011; SILVA, *et al.*, 2013). Os demais trabalhos analisados abordaram um grupo zoológico específico, o que foi o caso dos golfinhos e baleias (SCARPA; TRIVELATO, 2001), aranhas (JOTTA *et al.*, 2007), animais extintos (MORTIMER; LIMA-TAVARES; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, 2007) e artrópodes (PUCCI *et al.*, 2011). O **gráfico 7** apresenta a quantidade de cada grupo animal citado pelos trabalhos publicados nos ENPECs.

Gráfico 7 – Grupos zoológicos abordados nas dez edições do ENPEC.



Fonte: Souza e Rocha (2017b).

4.1.3. Instituições de pesquisa

Foram identificadas 27 instituições de pesquisa as quais pertencem os autores dos trabalhos analisados, destacando-se a USP, com sete ocorrências, e Universidade Federal da Bahia – UFBA, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC e UnB, com três cada. A maior parte dos trabalhos foi realizada por pesquisadores em instituições da região Sudeste (16 ocorrências), seguida pelas regiões Sul (13), Nordeste (11), Centro-Oeste (3) e Norte (1), sendo ainda verificado um trabalho com um autor da Universidad de Santiago de Compostela, na Espanha. Estes dados estão de acordo com a distribuição das instituições de pesquisa que possuem programas de Pós-Graduação em Ensino apresentada pela Plataforma Sucupira (CAPES, 2017), na qual 37% destas instituições encontram-se na região Sudeste, 26% na região Sul, 18% na região Nordeste, 11% na região Centro-Oeste e 8% na região Norte. Contudo, há de se reconhecer que alguns pesquisadores, ligados a instituições da região Norte e atuantes no ensino de animais, não apresentaram trabalhos nos ENPECs, como é o caso de

Seiffert-Santos e Fachín-Terán (2013), das Universidade Federal do Amazonas e Universidade do Estado do Amazonas, respectivamente.

4.1.4. Nível de ensino

Com relação ao nível de ensino para o qual as pesquisas se destinaram, a maior parte apresentou relação com o Ensino Médio, com 12 ocorrências, seguida do Ensino Fundamental, com oito. Ensino Superior e Educação Infantil foram consideradas em três trabalhos cada e a Educação de Jovens e Adultos, em um trabalho. Onze pesquisas não elucidaram com quais níveis de ensino se relacionavam, estando a maioria delas ligada ao contexto de espaços não-formais de ensino, como zoológicos e museus de Zoologia.

4.1.5. Perspectivas

Em se tratando de uma pesquisa inédita, não há como estabelecer relação entre os resultados apresentados e outro trabalho encontrado na literatura. Verifica-se que o ensino dos grupos zoológicos permanece uma questão que suscita o desenvolvimento de diferentes estratégias a fim de torná-lo mais dinâmico, contextualizado e integrado com outras áreas da Biologia, como a Evolução, a Ecologia e a Embriologia. Deve-se considerar que o universo dos trabalhos apresentados nestes dez encontros do ENPEC representa um recorte da totalidade de pesquisas acadêmicas realizadas no âmbito do Ensino de Ciências, sendo necessária uma investigação maior que aprofunde o estado da arte do ensino de BA.

Com relação às propostas metodológicas identificadas, nota-se que a preferência por buscar as concepções, percepções e representações sociais dos estudantes diante de diferentes grupos de animais demonstra a relevância em se contextualizar os conteúdos zoológicos, em consonância com o seu cotidiano. A opção por insetos, aranhas, animais peçonhentos e zoonoses como objeto de pesquisa revela que há um movimento em desconstruir a imagem negativa destes animais junto aos alunos, de maneira que seja possível desmistificar possíveis concepções errôneas frequentemente identificadas nestas pesquisas.

É importante destacar que existe uma aproximação com a educação mediante espaços não formais de ensino, conforme sugerem Seiffert-Santos e Fachín-Terán (2013). No entanto, não há nestes trabalhos de pesquisa qualquer menção em promover

o desenvolvimento de uma atividade específica que vise um melhor ensino dos grupos zoológicos de forma específica, explorando de forma holística as potencialidades dos espaços não formais. Isto pode ser relacionado com o fato de que estes trabalhos também não se atêm a um determinado filo ou grupo zoológico, desconsiderando a diversidade da fauna que pode ser explorada em tais espaços.

Dos trabalhos analisados, pouco foi encontrado a respeito da abordagem de animais pelos LDs, tema recorrente na literatura em trabalhos como os de Vasconcelos e Souto (2003), Santos *et al.* (2007) e Seiffert-Santos, Fachín-Terán e Silva-Forsberg (2011). Por outro lado, as discussões relacionadas a uma abordagem evolutiva dos grupos zoológicos, com utilização da Sistemática Filogenética, são comuns, ressaltam que esta tendência vem sendo adotada em diversas práticas no Ensino de Biologia.

Por fim, é pertinente colocar que nenhum trabalho aproxima o ensino BA com a utilização de materiais de DC, como matérias de jornais e revistas ou documentários. Diante de uma grande curiosidade e interesse pelas idiossincrasias morfológicas, hábitos comportamentais e relações ecológicas dos animais, este constitui uma excelente forma de contextualizar o conteúdo, ao invés de somente descrevê-los morfolologicamente. Desta forma, esta tese dedica-se a identificar que matérias de DC a respeito dos aspectos biológicos dos animais estão presentes nos LDs, que grupos zoológicos são abordados e que contribuições estes textos, editados ou não, podem trazer para o Ensino de Ciências e de Biologia. Problematicando, sobretudo, as possíveis distorções da Natureza da Ciência que podem ocorrer quando esse texto híbrido é inserido no LD.

5- Metodologia

Neste capítulo, a metodologia da pesquisa é descrita, de forma a justificar a análise realizada sobre a abordagem da Biologia Animal em artigos de DC presentes nos LDs de Biologia do Ensino Médio. Para tal, a Análise do Discurso revela-se importante referencial teórico-metodológico, devido à complexidade e diversidade das falas dos sujeitos presentes nos documentos analisados por esta pesquisa. As coleções didáticas utilizadas foram as recomendadas pelo PNLD/2015 (BRASIL, 2014), com vigência a partir de 2015.

5.1. Pesquisa e coleta de dados

Este trabalho se desenvolve a partir de um viés descritivo e envolverá uma pesquisa prioritariamente qualitativa, embora apresente dados de natureza quantitativa na análise inicial dos textos. Para Bogdan e Biklen (1994), a pesquisa qualitativa possui cinco características fundamentais:

- o investigador assume a função de instrumento principal da pesquisa, tendo o ambiente natural como sua fonte direta de dados;
- a investigação é descritiva, pois os dados obtidos são palavras e imagens e não números;
- o processo de investigação interessa mais aos pesquisadores do que simplesmente os resultados e os produtos da mesma;
- os investigadores qualitativos tendem a analisar seus dados de forma indutiva;
- e
- o significado é de vital importância na abordagem qualitativa.

Os dados foram extraídos das nove coleções de LDs de Biologia do Ensino Médio aprovadas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), cujo guia informa em resenhas os principais aspectos de cada obra de forma crítica (BRASIL, 2014). Cada coleção é composta por três LDs, cada um destinado a uma determinada série do Ensino Médio. Dentre estas nove coleções, destacam-se os principais autores de LDs de Biologia para o Ensino Médio, como Sônia Lopes e Sérgio Rosso; César da Silva Jr., Sesar Sasson e Nélon Caldini; José M. Amabis e Gilberto Martho; Sérgio Linhares e

Fernando Gewandsznajder; Nélio Bizzo, dentre outros, reconhecidos pela notável preferência e utilização por muitos professores do componente curricular.

Ao observar os sumários das coleções didáticas, é importante destacar que estas não seguem a mesma sequência das diferentes áreas temáticas da Biologia, o que indica uma diversidade de abordagens deste componente curricular ao longo das três séries do Ensino Médio. Enquanto certos autores mantêm a organização tradicional dos LDs, iniciando na Biologia Celular e encerrando em Ecologia, alguns autores aderem a uma divisão que primeiro contextualiza aspectos ecológicos para depois explorar os outros temas biológicos. O **quadro 5** apresenta as principais informações sobre cada LD e uma codificação das obras, de modo a facilitar a sua referência ao longo desta tese.

Quadro 5 – Principais informações a respeito das nove coleções didáticas utilizadas.

Código	Coleção	Autores	Editora	Edição
L01	Bio	Sônia Lopes e Sérgio Rosso	Saraiva	2ª de 2013
L02	Biologia	César da Silva Júnior, Sezar Sasson e Nélon Caldini Júnior	Saraiva	11ª de 2013
L03	Biologia	Vivian Lavander Mendonça	AJS	2ª de 2013
L04	Biologia em contexto	José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho	Moderna	1ª de 2013
L05	Biologia hoje	Sérgio Linhares e Fernando Gewandsznajder	Ática	2ª de 2013
L06	Biologia Unidade e Diversidade	José Arnaldo Favaretto	Saraiva	1ª de 2013
L07	Conexões em Biologia	Rita Helena Bröckelmann	Moderna	1ª de 2013
L08	Novas Bases da Biologia	Nélio Bizzo	Ática	2ª de 2013
L09	Ser Protagonista – Biologia	Tereza Costa Osorio	SM	2ª de 2013

Fonte: PNLD/2015 (BRASIL, 2014).

O acesso às coleções analisadas se deu por meio de sua disponibilização pelas próprias editoras durante o processo de escolha dos LDs em escolas públicas do Rio de Janeiro, durante o ano de 2014. Esta estratégia promovida pelas editoras tem como intuito aproximar os professores das coleções, permitindo que os mesmos comparem as obras e decidam qual delas seria a mais adequada para a sua escola, ponderando fatores como a disposição dos temas nos capítulos dos livros, presença e qualidade de figuras, exercícios, experimentos e leituras complementares. Cabe ressaltar que algumas obras também possuem versão digital, na internet ou em CD-ROM, o que facilita a leitura em plataformas digitais, como computadores, *notebooks* e *tablets*.

5.2. Análises

A pesquisa se deu com a leitura minuciosa das coleções, buscando textos de DC que abordassem algum aspecto da BA, nos diversos capítulos e unidades das coleções. Nesta leitura por todas as páginas de cada coleção, buscou-se referências às fontes utilizadas que fossem oriundas da mídia impressa ou digital, como jornais, revistas, portais da *internet* ou de instituições de pesquisa científica. Desta maneira, pôde-se enriquecer o espectro de artigos encontrados em diferentes capítulos dos LDs, não apenas nos capítulos destinados à BA, que contemplam apenas aspectos morfológicos, fisiológicos e evolutivos dos animais. Esta análise foi subdividida em três momentos, baseados nos elementos que constituem os gêneros do discurso (BAKHTIN, 1997): conteúdo temático e aspectos autorais dos textos; estilo verbal; e construção composicional.

5.2.1. Conteúdo temático e aspectos autorais

O primeiro passo desta análise foi comparar a quantidade de textos de DC em relação aos capítulos e unidades onde foram encontrados. Em seguida, identificou-se os grupos de animais citados por estes textos, o que serviu de base para duas análises: a primeira, de caráter quantitativo, verificou os grupos com maior número de ocorrências; e a segunda identificou possíveis erros de classificação, que são considerados na análise dos erros conceituais. Para esta finalidade, foram consultadas as obras de Brusca e Brusca (2007), Pough, Janis e Heiser (2008), Sadava *et al.* (2008) e Reece *et al.* (2015), livros textos considerados referência na área. Deve-se considerar que classificações zoológicas consolidadas (até a defesa desta tese) e contrárias a certos erros conceituais presentes no senso comum podem ser identificadas pelo saber inerente ao autor desta tese, bacharel em Zoologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Após a caracterização do conteúdo temático, explorou-se as principais características autorais dos textos de DC inseridos nos LDs. Primeiro mapeou-se as mídias que serviram de fonte para estes textos, fossem elas provenientes de jornais e revistas tradicionalmente impressos (ainda que os artigos tenham sido obtidos em endereços eletrônicos), ou da mídia digital, como portais de notícias e de instituições de pesquisa. Em seguida, identificou-se a formação dos autores dos textos de DC, a partir de informações fornecidas pela fonte do texto ou pelo próprio LD. Se não estava descrita sua formação, buscou-se na plataforma do Currículo Lattes, que lista de forma resumida

as principais informações profissionais e acadêmicas, ou nos portais dos jornais e revistas das quais os textos foram extraídos. Caso esta plataforma não apresentasse qualquer informação, utilizou-se a plataforma de busca *Google®*, optando-se por identificar informações pertinentes aos autores em sites confiáveis, como páginas de veículos da mídia impressa ou *blogs* pessoais.

5.2.2. Estilo Verbal

Nesta etapa da análise, visando caracterizar a linguagem dos textos de DC que foram inseridos nos LDs, adotou-se Zamboni (2001) acerca dos diferentes traços de didaticidade, cientificidade e laicidade, autora que fez uso da Análise do Discurso em textos de DC sob uma ótica linguística. Desta forma, os textos selecionados foram analisados em consonância com os contextos históricos, ideológicos e sociais que os permeiam, além de revelar as intenções de seus autores na escolha da linguagem adotada. Ferreira e Queiroz (2012a), ao analisar textos de DC, consideraram que

os traços de cientificidade são aqueles típicos do discurso científico. No entanto, nos TDCs esses traços revelam não apenas aspectos explícitos da práxis científica, mas também implícitos, como características pessoais de cientistas, consequências negativas de certos produtos de ciência, entre outros. Os traços de laicidade compreendem elementos inerentes ao discurso cotidiano, os quais compreendem as várias formas de contextualização. Os traços de didaticidade são próprios do discurso didático, os quais incluem procedimentos como explicações, recapitulações, orientações metodológicas etc. (FERREIRA; QUEIROZ, 2012a).

Em trabalho posterior (QUEIROZ; FERREIRA, 2013), as autoras detalharam estes diferentes traços do discurso da DC a partir de elementos textuais que se revelavam em suas análises, como pode ser descrito abaixo:

- Cientificidade: aspectos característicos da atividade científica; aspectos implícitos da atividade científica; alta densidade discursiva; recuperação de conhecimentos tácitos; busca de credibilidade; elementos de cientificidade nos recursos visuais.
- Didaticidade: procedimentos explicativos; parágrafos sintetizadores; elementos de didaticidade nos recursos visuais; figuralidade do *ethos*; aspeamento; interlocução direta com o leitor.

- Laicidade: natureza do artigo: relação direta com a vivência do leitor; tom de alerta ao leitor; impacto científico expresso no subtítulo; elementos de laicidade nos recursos visuais; busca de credibilidade; simplificações.

Analisou-se os papéis das analogias e metáforas de acordo com os pressupostos de Ferraz e Terrazzan (2001; 2002), Goldbach e El-Hani (2008) e Andrade, Zylbersztajn e Ferrari (2002). Na literatura, diversas pesquisas analisaram metáforas e analogias presentes em textos de DC, atentando para o fato de que podem incorrer em erros conceituais e concepções errôneas acerca de determinados assuntos científicos, como Genética (GOLDBACH; EL-HANI, 2005, 2008) ou Evolução (BERNARDINO; ROCHA, 2012; KEMPER; ZIMMERMANN; GASTAL, 2010; ROCHA; VARGAS, 2015; SOUZA; ROCHA, 2015a).

5.2.3. Construção composicional

Finalmente, para investigar a estrutura dos textos de DC inseridos nos LDs, foram realizadas duas análises: das reelaborações discursivas e das imagens.

5.2.3.1. Reelaborações discursivas

Um processo de reelaboração discursiva consiste em uma forma de movimento textual no qual há modificação por conta do tipo de contexto em que a adaptação é necessária (MARTINS; CASSAB; ROCHA, 2001). Neste caso, chama-se a atenção para a importância de um processo de reelaboração discursiva que emerge da necessidade de recontextualização do tema abordado pelo texto de DC em relação ao conteúdo trabalhado em sala de aula. Na literatura, é possível encontrar análises de casos de reelaboração discursiva na adaptação de textos de DC para textos de caráter didático, seja realizada por autores de livros didáticos para incorporação destes textos nas coleções, ou por professores em atividades pedagógicas.

Martins, Cassab e Rocha (2001) analisaram um caso de reelaboração discursiva de um texto de DC, que abordava a dinâmica do fogo no Cerrado, para um texto presente em um LD do Ensino Médio, vinculado ao tema Ecologia. Os autores constataram uma redução significativa de informação nesta adaptação, inclusive com modificação da Natureza da Ciência, de uma construção dinâmica no texto de DC para

neutra e objetiva no texto didático. Além disso, houve perda na função das imagens, que eram informativas no texto de DC para meramente ilustrativas no texto didático.

Martins, Galieta-Nascimento e Abreu (2004) utilizaram um texto de DC em sala de aula, para um curso noturno, no qual a professora adaptou o texto antes de trabalhá-lo com seus alunos. Entre as reelaborações discursivas realizadas pela professora destacam-se adaptações do texto original tornando-o menor para o uso em aula, introdução de atividades de leitura, de forma livre e dirigida, e utilização conjunta com textos didáticos. Após a análise das aulas, observou-se que o texto de DC motivou a participação dos alunos, forneceu explicações para o conteúdo curricular e, ainda, estimulou a prática de leitura.

Galieta-Nascimento (2005) analisou as operações de reelaboração discursiva sofridas por um texto de DC sobre clonagem ao ser inserido em um LD de ciências. O estudo revelou que o texto de DC, cuja principal função é promover a atualização de conteúdos, não estabelece conexões com as demais partes do livro, mantendo, ainda, as principais características do discurso da divulgação. Em trabalho posterior, a mesma autora (GALIETA-NACIMENTO, 2008b) discutiu acerca das atividades de reelaboração discursiva em textos de DC adaptados por licenciandos para suas aulas de regência, destacando a relevância do licenciando como mediador do texto de DC na sala de aula.

Rocha (2010), em seu estudo, entrevistou professores de ciências, investigando a forma como selecionam, adaptam e trabalham textos de DC em sala de aula. A despeito das vantagens de suas utilizações pelos professores, o autor destaca a necessidade de “aprofundar as discussões acerca da incorporação didática destes materiais, de como eles podem complementar os livros didáticos, e da natureza das reelaborações discursivas envolvidas na articulação com temas do currículo de ciências” (ROCHA, 2010, p. 25).

Em trabalho anterior a esta tese (SOUZA; ROCHA, 2014a), considerou-se, para a análise das reelaborações discursivas sofridas pelo texto de DC ao ser adaptado para o LD, as categorias de acordo com Gomes (1995), que são: **eliminação**, **reordenação**, **substituição** e **acréscimo**. Este trabalho adotou estas mesmas categorias em todos os textos de DC analisados, identificando de que maneira estas modificações alteram o sentido original do texto e o que motivou os autores dos LDs a realizarem tais operações. E, assim, gerar subsídios para a discussão acerca das distorções que essas reelaborações podem provocar na Natureza da Ciência.

5.2.3.2. Imagens

Neste momento da pesquisa, foram adotadas metodologias inerentes à Semiótica a fim de analisar as imagens encontradas nos LDs que acompanham os textos de DC. A palavra Semiótica vem da raiz grega *semeion*, que quer dizer signo, o que leva a concluir que trata-se da ciência dos signos (SANTAELLA, 2003). Considerando que os signos constituem toda e qualquer forma de linguagem, pode-se reconhecer, portanto, que a Semiótica tem como objeto de investigação todas as linguagens possíveis, ou seja, “que tem por objetivo o exame dos modos de constituição de todo e qualquer fenômeno como fenômeno de produção de significação e de sentido” (SANTAELLA, *idem*, p. 2).

Como o texto científico constitui-se um híbrido semiótico, por utilizar elementos verbais e recursos pictóricos no mesmo espaço, às imagens podem ser atribuídas as seguintes funções, de acordo com Martins (1997, p. 297): “atrair atenção, provocar interesse, motivar; sinalizar e organizar o conteúdo por vir; ilustrar uma ideia ou argumento; e (...) descrever um procedimento”.

As imagens são representações do mundo, que é dividido em dois domínios:

o domínio das imagens como representações visuais que são as pinturas, gravuras, desenhos, fotografias e imagens televisivas, cinematográficas, holo e infográficas – neste domínio estão as imagens consideradas objetos materiais e signos que representam o meio visual; e o domínio imaterial que é o domínio da mente – aqui as imagens são visões, fantasias, imaginação e esquemas de representação mentais (PIMENTA; GOUVÊA, 2009, p. 2).

Barthes (1990) considera que um mesmo signo pode abrigar diferentes sentidos para diferentes leitores, o que caracteriza a natureza polissêmica da imagem e pressupõe a existência de uma “cadeia flutuante de significados”, onde o leitor opta por alguns e ignora os outros possíveis. Para o autor, caberia ao enunciador o papel de conter essa cadeia de proliferação de sentidos utilizando vários recursos de retórica a fim de evitar o que definiu como o “terror dos signos incertos”. Para este autor, toda representação iconográfica tem seu referente no mundo real, representando aquilo que está fora de si e que deseja comunicar. As imagens constituem representações que podem se aproximar mais ou menos da realidade, como, por exemplo, a fotografia, que pode ser considerada como “a representação icônica que apresenta o maior grau de iconicidade, ou seja, de semelhança com o seu referente” (PRALON, 2012, p. 166).

Por conta desta característica polissêmica da imagem, é necessário, portanto, que existam metodologias que permitam o aprender a ler imagens,

pois, do mesmo modo que a linguagem verbal é desenvolvida em nosso contato com o mundo, que nos alfabetiza para participarmos do processo de comunicação, a capacidade de leitura e construção de imagens também depende de uma alfabetização visual (REGO, 2012, p. 174).

Na mídia impressa, as imagens que acompanham o texto escrito representam uma forma de comunicação estética, permitindo uma pausa durante a leitura para reflexões, sendo percebidas de forma unívoca pelas pessoas, ou seja, cada uma tem sua leitura de imagens. Esta imagem que representa uma ideia pode ser “fiel ao texto ou o texto pode esclarecê-la; pode ir além do texto ou simplesmente decorar o texto” (GOUVÊA; MARTINS, 2001, p.56).

De acordo com Pimenta e Gouvêa (2009), as imagens presentes nas publicações de DC são signos científicos relevantes, fornecendo subsídios para o aprendizado de certos conhecimentos científicos. Os esquemas podem atrair o interesse do leitor, auxiliando na fixação e compreensão do conteúdo presente na matéria. Com isto, é importante analisar também as imagens presentes nestes artigos selecionados. As imagens também são fontes ricas para investigar os acontecimentos ou para transmitir ideias e difundir determinados discursos, em especial as veiculadas pela mídia (MARANHÃO, 2008). É de consenso, portanto, que se aprenda a ler estas imagens, ou seja, compreender as estruturas da mensagem transmitida pela imagem.

Para Álvares e Schmitt (2007, p. 1), a análise de imagem é “a atividade de desconstruir e interpretar imagens com a finalidade de identificar a intenção do autor e a mensagem implícita da imagem”. De acordo com a Teoria da Gestalt, deve se identificar, primariamente, os principais elementos da composição da imagem, tais como sua qualidade, cor, tamanho, complexidade, etc. Tais elementos gráficos são analisados da forma como eles se estruturam na mente humana, isto é, de como o cérebro “arruma” as informações, o que possibilita ao homem assimilar dados com maior facilidade e rapidez.

Entendendo a imagem como um elemento que compõe o texto, em conjunto com o texto escrito, a análise das imagens nesta tese tem como objetivo identificar o papel destas junto ao texto, ilustrando-o, complementando-o ou apresentando novas informações. Neste bojo, as imagens representam um recurso fundamental que também será considerado para as concepções de natureza da ciência transmitidas, uma vez que

sua leitura pode influenciar o leitor apesar do que está presente no texto escrito. Do mesmo modo, é fundamental verificar a mudança no sentido das imagens, conforme o fizeram em Martins, Cassab e Rocha (2001) e Souza e Rocha (2014a).

Neste trabalho, a análise das imagens ocorreu a exemplo de Martins *et al.* (2003) e Piccinini (2012), utilizando as classificações de imagens de Kress e Van Leeuwen (1994), de acordo com sua natureza semiótica, podendo ser naturalista (representação do real, como fotografias) ou abstrata (modelos teóricos), e com sua natureza conceitual, podendo ser analítica (relação entre parte e todo), classificatória (organizam membros de uma mesma classe para uma leitura comparativa), simbólica (elementos que indicam propriedades específicas) e narrativa (apresentam uma cadeia de ações, eventos ou processos).

Também foram consideradas as categorias propostas por Joly (2007) e Barthes (1990), adotadas por Pimenta e Gouvêa (2009), da relação entre o texto verbal e a imagem, que pode ser de:

- Exclusão/ Interação – a imagem não exclui a linguagem, pois esta a acompanha sob a forma de comentários, títulos ou legendas;
- Verdade/ Mentira – a imagem pode ser verdadeira ou mentirosa devido ao que é informado sobre o que esta representa, podendo esta representação ser ou não verdadeira;
- Interação/ Complementaridade – o texto pode indicar a forma correta de se ler a imagem (ancoragem); criar uma expectativa acerca da imagem futura (suspensão); o texto cria uma alusão à imagem, mas esta nega o que é apresentado (alusão); o texto dá informações acerca de uma imagem (contraponto);
- Revezamento – em geral aplicada em charges ou no cinema, quando uma imagem perde o sentido se isolada de outras e do texto, configurando-lhe uma ação;
- Símbolo – imagens simbólicas que transmitem noções e valores abstratos;
- Imagem/ Imaginário – casos em que filmes narram histórias de fotografias ou pinturas, onde imagens originam palavras que, por sua vez, originam imagens.

Com base nestas categorias, propôs-se identificar de que forma as imagens que compõem os artigos se relacionam com o texto, justificando a sua escolha pelos autores e sua capacidade de melhor explicar os conteúdos analisados neste trabalho.

Para as fotografias, este trabalho também se baseou nos procedimentos de conotação fotográfica propostos por Barthes (1990) e adotados por Pimenta e Gouvêa (2009), que consistem na imposição de um sentido a partir da mensagem inerente à fotografia. Os procedimentos de conotação são:

- Trucagem – intervém na imagem de modo a aproximar elementos de caráter distinto;
- Pose – valorização de atitudes estereotipadas para emitir significados ao leitor;
- Objeto – valorização de um objeto que se torna essencial para estabelecer uma sintaxe na leitura da imagem;
- Fotogenia – valorização da beleza da imagem;
- Estetismo – quando uma fotografia é transformada em uma pintura;
- Sintaxe – o significado se encontra no nível do encadeamento, como em uma história em quadrinhos.

5.2.4. Concepções de Natureza da Ciência

Atribui-se a importância de atuar para a alfabetização científica e tecnológica dos alunos a um Ensino de Ciências que construa uma visão adequada de Natureza da Ciência (NdC) aos alunos, o que permitiria a participação de tomada de decisões em discussões tecnocientíficas, mais do que transmitir os conteúdos específicos de cada área científica (PRAIA *et al.*, 2007). Assim, permite-se uma rica descrição da ciência, como esta trabalha, como os cientistas atuam enquanto grupo social e como a sociedade se comporta frente à atividade científica (MATTHEWS, 2009; McCOMAS, 2008). O objetivo é que seja possível alterar as possíveis concepções epistemológicas deformadas a respeito de como se processa o trabalho científico, tanto dos educandos como dos professores em potencial, que tendem a concebê-lo como neutro, infalível, a-histórico, analítico, linear e individualista (GIL-PERÉZ *et al.*, 2001).

Entretanto, existem poucas discussões que relacionam a NdC transmitida pelos textos de DC, sobretudo em relação às implicações no Ensino de Ciências. Cardoso *et al.* (2015), em análises de textos de DC, perceberam que os mesmos transmitem uma visão ingênua da ciência como um desvelar da realidade, como um empreendimento que alcança gradativamente as verdades da natureza. Ainda que ocorram tentativas de mostrar que a produção científica é dinâmica e está sujeita a erros e a condicionantes histórico-sociais, de forma implícita parecia que a atividade do cientista é buscar uma

“resposta definitiva”. Para os autores, o papel do professor é desconstruir esta visão junto com os estudantes, a partir do estímulo a uma leitura crítica, entendendo o papel do divulgador e problematizando os diferentes discursos sobre a ciência em sala de aula.

Galieta-Nascimento (2005), Martins, Cassab e Rocha (2001) e Souza e Rocha (2014a) apontaram para possíveis alterações da NdC transmitidas pelos textos de DC inseridos nos LDs de Ciências e de Biologia, ao sofrerem os processos de reelaboração discursiva. No entanto, a discussão promovida por estes trabalhos não explora de forma detalhada todas as possíveis distorções nas visões de NdC que os textos inseridos nos LDs passaram a transmitir, em relação aos textos de DC originais.

A análise do discurso, da linguagem, das reelaborações discursivas e das imagens destes textos podem revelar as concepções de NdC presentes nos discursos dos autores dos artigos originais e dos autores dos LDs. Desta forma, este trabalho identificou a existência destas visões da NdC nos artigos selecionados, pontuando de que forma os autores concebem o trabalho científico descrito no texto dos artigos. Com isso, buscou-se destacar de que forma podem ser utilizados em sala de aula de forma crítica, sem propagar possíveis concepções errôneas transmitidas pelos artigos. Como referenciais teóricos, os trabalhos de McComas (1998), Gil-Pérez *et al.* (2001) e Praia, Gil-Pérez e Vilches (2007) orientaram a respeito das diferentes visões da natureza do trabalho científico, e de Cardoso *et al.* (2015) a respeito das concepções presentes nos textos de DC.

Gil-Pérez *et al.* (2001) orientaram para concepções errôneas que comumente são transmitidas por professores e materiais didáticos, que contribuem para uma visão distorcida acerca da NdC. Estes autores elencaram as seguintes categorias destas concepções errôneas, que nortearam a análise dos textos de DC selecionados:

- neutra ou atórica, baseado numa concepção empírico-indutivista;
- rígida, isto é, exata ou infalível;
- aproblemática ou a-histórica;
- exclusivamente analítica;
- acumulativa de crescimento linear;
- individualista e elitista; e
- socialmente neutra.

Embora sejam identificadas as concepções distorcidas sobre a atividade científica, também considerou-se a presença de visões acuradas a respeito da natureza da ciência, explorando aspectos que representem uma ciência dinâmica, construída por seres humanos e imersos no contexto social.

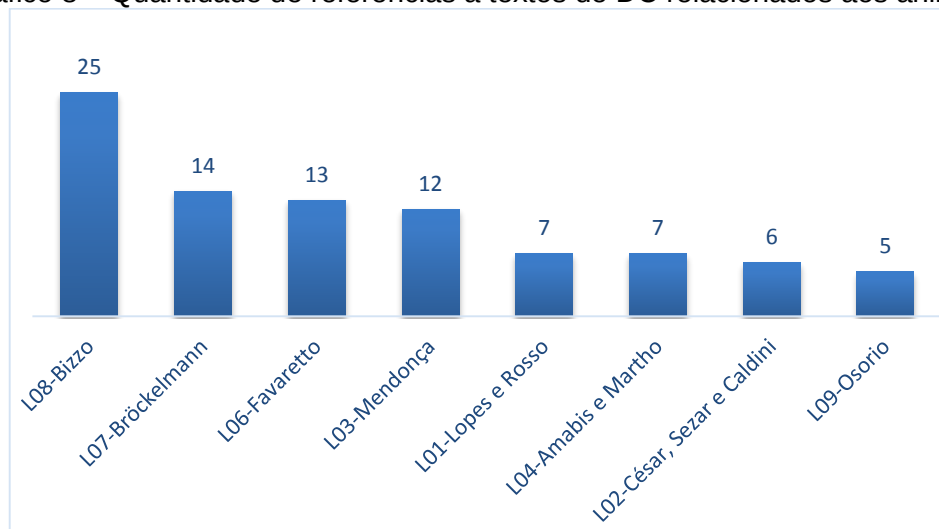
6- Resultados e Discussão

Este capítulo subdividirá os resultados em diferentes segmentos: em um primeiro momento, é realizada uma caracterização geral dos textos, a fim de identificar aspectos como a quantidade e a localização dos textos de DC sobre BA nos LDs e os anos em que foram publicados; em seguida, descreve-se o conteúdo temático dos textos, perpassando pelos aspectos autorais até a abordagem de BA dos mesmos, incluindo a análise de erros conceituais; após esta descrição, destrincha-se a respeito do estilo verbal, percebendo as principais características da linguagem dos textos bem como o uso de recursos como analogias e metáforas; em sequência, é feita uma análise da construção composicional, identificando as reelaborações discursivas e as imagens; e, por fim, discute-se acerca das concepções de Natureza da Ciência (NdC) transmitidas pelos textos inseridos nos LDs após serem reelaborados.

6.1. Caracterização dos textos

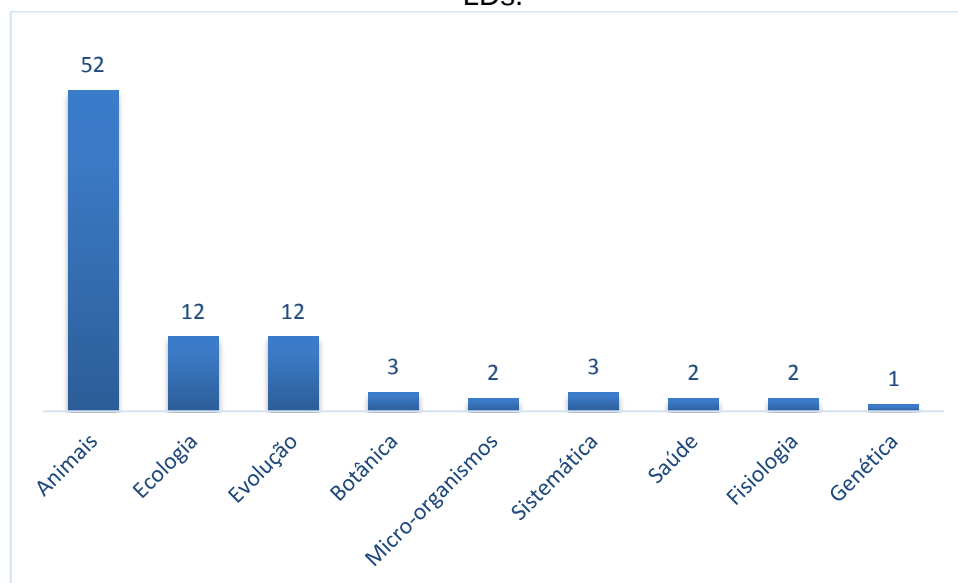
Foram identificadas 89 referências a textos de DC que estão relacionados ao estudo dos animais nas coleções didáticas analisadas, estando ausentes na coleção L05. O livro L08 apresentou a maior quantidade, com 25 ocorrências, conforme ilustra o **gráfico 8**.

Gráfico 8 – Quantidade de referências a textos de DC relacionados aos animais.



Foram encontradas 52 referências a textos de DC em capítulos destinados ao estudo dos animais, aparecendo em maior quantidade nas coleções L08 (22 textos) e L03 (7 textos) e estando ausentes nas coleções L04 e L05. No entanto, outras unidades temáticas também apresentam textos relacionados com a BA, o que acentua-se nos capítulos de Ecologia e Evolução, com 12 textos cada, conforme ilustra o **gráfico 9**.

Gráfico 9 – Quantidade de referências a textos de DC em cada unidade temática dos LDs.



A análise aprofundada destes textos foi realizada em sete das nove coleções, pois a coleção L05 não apresentou qualquer artigo relativo à BA e a coleção L08 apresentou apenas referências de sugestões de leitura, com seus respectivos *links*. Por isto, decidiu-se analisar apenas aqueles que foram transcritos para o LD, sejam eles trechos, citações (o que indica que houve menção às informações presentes no texto original), textos adaptados ou na íntegra. Três textos da coleção L07 foram excluídos da análise por tratarem-se de sugestões de leitura (em situação similar à da coleção L08) e um texto da coleção L01 não foi analisado, pois o texto original não foi encontrado devido ao *link* encontrar-se inativo.

Com isto, foram analisados 60 textos no total, cuja descrição encontra-se no **quadro 6**, comparando os originais com as versões inseridas nos LDs. Para facilitar a referenciação dos textos, optou-se por codificá-los utilizando as duas letras do nome do primeiro autor de cada coleção didática e um número, seguindo a ordem sequencial com a qual os textos foram encontrados nos LDs. Como exemplo, os textos da coleção de Amabis e Martho (2013) são AM01, AM02, etc.

Quadro 6 – Lista dos 60 textos de DC relativos à Biologia Animal analisados.

Volume/ Unidade/ Capítulo	Título	Autores	Fonte e referência	Data
L04 – Biologia em contexto (AMABIS; MARTHO, 2013)				
Vol. 1 Mód. 2 Populações, comunidades e humanidade Cap. 6 Relações ecológicas (p109)	AM01 – A falta dos grandes predadores	Não informado	Agência FAPESP (A FALTA..., 2011)	19 jul. 2011
Vol. 2 Mód. 4: A Evolução Biológica Cap. 10: A origem de novas espécies e dos grandes grupos de seres vivos (p276)	AM02 – Observando o surgimento de uma nova espécie	Fernando Reinach	O Estado de S. Paulo (REINACH, 2000)	16 out. 2008
Vol. 2 Mód. 4: A Evolução Biológica Cap. 11: Evolução humana (p281)	AM03 – Antropólogo investiga “fraude do século”	Reinaldo José Lopes	Folha de S. Paulo (LOPES, 2012)	15 dez. 2012
	AM04 – (sem título)	Chris Stringer	Folha de S. Paulo (STRINGER, 2012)	15 dez. 2012
Vol. 2 Mód. 4: A Evolução Biológica Cap. 11: Evolução humana (p 307 e 308)	AM05 – Ancestral humano já andava ereto, mas preferia viver em árvores	Cesar Baima	O Globo (BAIMA, 2012)	26 out. 2012
	AM06 – Ancestral humano andava ereto, mas subia em árvores como macacos	Não informado	Veja (ANCESTRAL..., 2012)	26 out. 2012
Vol. 3 Mód. 2 O reino das plantas Cap. 5 Reprodução e desenvolvimento das angiospermas – (p111)	AM07 – Declínio de insetos polinizadores ameaça lavouras em todo o mundo	Maria Fernanda Ziegler	O Dia (ZIEGLER, 2013)	01 mar. 2013
L07 – Conexões em Biologia (BRÖCKELMANN, 2013)				
Vol. 2 Un. 1 – Classificando a diversidade (p51 e 52)	BR01 – Pesquisadores da UFPE descobrem nova espécie de porco espinho	Não informado	Diário de Pernambuco (PESQUISADORES..., 2013)	18 abr. 2013
Vol. 2 Un. 4: Invertebrados (p119)	BR02 – Aluguel de polinizadores, o negócio do futuro	Jean Remy Davée Guimarães	Ciência Hoje (GUIMARÃES, 2013)	19 abr. 2013
Vol. 2 Un. 4: Invertebrados (p156)	BR03 – Tratores auxiliam barcos na pesca na praia do farol	Juliana Briggs	G1 – Globomar (BRIGGS, 2012)	05 abr. 2012
Vol. 2 Un. 5: Cordados (p 193)	BR04 – A matemática da proteção	Juliana Tinoco	Ciência Hoje (TINOCO, 2006)	24 ago. 2006

Vol. 2 Un. 6: Saúde: bem-estar físico, mental e social (p217)	BR05 – Fiocruz desenvolve vacina da esquistossomose inédita no mundo	Não informado	G1 (FIOCRUZ DESENVOLVE..., 2012)	12 jun. 2012
Vol. 3 Un. 3: A evolução da vida (p109)	BR06 – Distantes, mas iguais	Não informado	Revista Fapesp (DISTANTES..., 2001)	Nov. 2001
Vol. 3 Un. 4 Evolução das espécies (p150)	BR07 – O terrível crocodilo de Uberaba	Marina Pereira Queiróz	Revista Minas faz Ciência (QUEIROZ, 2005)	Jun.-ago. 2005
Vol. 3 Un. 4 Evolução das espécies (p151)	BR08 – Química liga aves a dinossauros	Filomena Naves	Diário de Notícias Ciência, Portugal (NAVES, 2010)	12 mai. 2010
Vol. 3 Un. 6 Fundamentos da Ecologia (p180)	BR09 – Caramujos africanos invadem cidades de Alagoas e ameaçam saúde da população	Aliny Gama	UOL notícias (GAMA, 2011)	14 ago. 2011
Vol. 3 Un. 7 Dinâmica do ecossistema (p252)	BR10 – Rumo à extinção	Evanildo da Silveira	Revista Problemas Brasileiros (SILVEIRA, 2006)	Jul.-ago. 2006
Vol. 3 Un. 8 Conservação dos Ecossistemas (p285)	BR11 – Derramamento de petróleo atinge 20 mil pinguins em extinção	Não informado	Terra (DERRAMAMENTO..., 2011)	23 mar. 2011
L02 – Biologia (CÉSAR; SEZAR; CALDINI, 2013)				
Vol. 1 Un. 2 Ecologia: a vida em um nível mais amplo Cap. 7 Populações e comunidades (p105 e 106)	CE01 - O exterminador de anfíbios	Carlos Fioravanti	Pesquisa Fapesp (FIORAVANTI, 2012)	Jun. 2012
Vol. 1 Un. 2 Ecologia: a vida em um nível mais amplo Cap. 8 As interações biológicas na comunidade (p123)	CE02 – A falta dos grandes predadores	Não informado	Agência FAPESP (A FALTA..., 2011)	19 jul. 2011
Vol. 2 Un. 2 O Reino Animalia Cap. 8 Moluscos e equinodermos (p75)	CE03 – Ostra também é cultura	Célio Yano	Ciência Hoje (YANO, 2006)	26 jan. 2006
Vol. 2 Un. 2 – O Reino Animalia Cap. 12 Os anfíbios (p107 e 108)	CE04 – Com os pés em terra firme	Jennifer A. Clack	Scientific American Brasil (CLACK, 2006)	Jan. 2006
Vol. 2 Un. 2 O reino Animalia Cap. 14 As aves (p127)	CE05 – Como respiravam os dinossauros carnívoros?	Alexander Kellner	Ciência Hoje (KELLNER, 2008)	03 out. 2008

Vol. 3 Un. 4 Saúde humana Cap. 21 Os vermes parasitas do ser humano (p281)	CE06 – Chorume suíno	Xico Graziano	O Estado de S. Paulo (GRAZIANO, 2008)	29 jan. 2008
L06 – Biologia Unidade e Diversidade (FAVARETTO, 2013)				
Vol. 2 Cap. 5: Vida e diversidade animal – Invertebrados I (p89)	FA01 – Bombeiros registram seis mil casos de queimadura por água-viva no PR	Bibiana Dionísio	G1 (DIONÍSIO, 2012)	23 jan. 2012
Vol. 2 Cap. 5: Vida e diversidade animal – Invertebrados I (p96)	FA02 – Queimaduras com água-viva se multiplicam nas praias do Paraná	Não informado	G1 (QUEIMADURAS..., 2012)	23 jan. 2012
Vol. 2 Cap. 6: Helmintíases – doenças negligenciadas (p104)	FA03 – Farmacêuticas doam drogas para combater doenças negligenciadas	Giuliana Miranda	Folha de S. Paulo (MIRANDA, 2012)	31 jan. 2012
Vol. 2 Cap. 7 Vida e diversidade animal – Invertebrados II (p121)	FA04 – Instituto Butantan identifica 17 novas espécies de aranha	Bruno Deiro	O Estado de S. Paulo (DEIRO, 2012)	07 ago. 2012
Vol. 2 Cap. 8 Vida e diversidade animal – Cordados (p151)	FA05 – Ao cair das luzes	Não informado	National Geographic (LUCES..., 2011)	Out. 2011
Vol. 2 Cap. 8 Vida e diversidade animal – Cordados (p152)	FA06 – Neandertal era tão esperto quanto o Homo sapiens	Salvador Nogueira	Superinteressante (NOGUEIRA, 2012)	Jan. 2012
Vol. 2 Cap. 13 O mundo vegetal – grupos vegetais e reprodução (p259)	FA07 – Os pesticidas e o declínio das abelhas	Jean Remy Davée Guimarães	Ciência Hoje (GUIMARÃES, 2012)	Out. 2012
Vol. 2 Cap. 14 A estrutura das plantas – órgãos e tecidos vegetais (p275)	FA08 – Megadiversidade	Herton Escobar	O Estado de S. Paulo (ESCOBAR, 2006)	23 abr. 2006
Vol. 3 Cap. 2 Comunidades- interações e adaptações (p41)	FA09 – Borboleta induz formiga a cuidar de seus filhotes	Não informado	O Estado de S. Paulo (BORBOLETA..., 2008)	3 jan. 2008

Vol. 3 Cap. 14 Mendel e variações – sexo e herança (p267)	FA10 – Tartaruga-verde sabe como equilibrar reprodução da espécie	Não informado	Folha de S. Paulo (TARTARUGA-VERDE..., 2012)	6 fev. 2012
Vol. 3 Cap. 16 Evolução – ideias e evidências (p316 e 317)	FA11 – Cachorro surgiu no Oriente Médio, mostra análise de DNA	Ricardo Mioto	Folha de S. Paulo (MIOTO, 2010)	18 mar. 2010
Vol. 3 Cap. 2 Comunidades-interações e adaptações (p47 e 48)	FA12 – Bicho da Vez – Preguiça-de-garganta-marrom (<i>Bradypus variegatus</i>)	Henrique Caldeira Costa	Museu de Zoologia UFV (COSTA, 2010)	Abr. 2010
	FA13 - <i>Harpya harpyja</i> – Additional details on <i>Food and Feeding</i>	Não informado	The Peregrine Fund (<i>HARPYA HARPYJA...</i>)	Não informado
L01 – Bio (LOPES; ROSSO, 2013)				
Vol. 3 Un. 1 Sistemática, vírus, procariontes e protistas Cap. 2 Vírus (p48)	LP01 – Casos de dengue caem 28,6% no Brasil	Não informado	Agência Brasil (CASOS DE DENGUE..., 2009)	04 abr. 2009
Vol. 3 Un. 3 Os fungos e os animais Cap. 9 Origem, evolução e características gerais dos animais (p182 e 183)	LP02 – O maior bioma do mundo	Herton Escobar	O Estado de S. Paulo (ESCOBAR, 2007)	25 nov. 2007
Vol. 3 Un. 3 Os fungos e os animais Cap. 10 Diversidade animal I (p209)	LP03 – Monteiro Lobato e a gênese de Jeca Tatu	Ana Palma	Agência Focruz de notícias (PALMA, 2006)	09 ago. 2006
Vol. 3 Un. 3 Os fungos e os animais Cap. 12 Diversidade animal III (p251)	LP04 – Jogo invertido	Não informado	Pesquisa Fapesp (JOGO INVERTIDO, 2003)	01 mai. 2003
Vol. 3 Un. 3 Os fungos e os animais Cap. 13 Diversidade animal IV (p270)	LP05 – Conheça o pinguim imperador, estrela do filme “A marcha dos pinguins”	Não informado (da redação)	UOL bichos (CONHEÇA..., 2006)	12 jan. 2006

Vol. 3 Un. 3 Os fungos e os animais Cap. 14 Forma e função dos animais: um estudo comparado (p293)	LP06 – Menor serpente do mundo	Não informado	Agência Fapesp (MENOR SERPENTE..., 2008)	04 ago. 2008
L03 – Biologia (MENDONÇA, 2013)				
Vol. 1 Un. 1 Introdução à Biologia e princípios de Ecologia Cap. 2 Vida e energia (p59)	ME01 – Amigos, mas não sempre	Diana Dantas	Ciência Hoje (DANTAS, 2008)	10 jan. 2008
Vol. 1 Un. 1 Introdução à Biologia e princípios de Ecologia Cap. 4 Biomas, ecossistemas e populações (p119)	ME02 – Abandonados por traficantes, papagaios nordestinos ocupam Sul	Natália Cancian	Folha de S. Paulo (CANCIAN, 2012)	01 ago. 2012
Vol. 2 Un. 1 Introdução ao estudo dos seres vivos e diversidade biológica I Cap. 1 Classificação dos seres vivos (p25)	ME03a – Descoberta nova espécie de peixe na Amazônia	Adriana Melo	Ciência Hoje (MELO, 2003)	03 jul. 2003
	ME03b – Uma descoberta emocionante	Mara Figueira	Ciência Hoje das Crianças (FIGUEIRA, 2004)	12 mai. 2004
Vol. 2 Un. 3 Diversidade biológica III: Animais Cap. 9 Introdução ao Reino Animal, Porifera e Cnidaria (p171)	ME04 – Acidentes com águas-vivas foram acima do normal	Oscar D'Ambrosio	Portal do Governo do Estado de São Paulo (D'AMBROSIO, 2008)	06 jan. 2008
Vol. 2 Un. 3 Diversidade biológica III: Animais Cap. 9 Introdução ao Reino Animal, Porifera e Cnidaria (p173)	ME05 – O 'diálogo' químico das esponjas	Suzi M. Ribeiro e cols.	Ciência Hoje (RIBEIRO <i>et al.</i> , 2008)	Nov. 2008
Vol. 2 Un. 3 Diversidade biológica III: Animais Cap. 10 Platyhelminthes e Nematoda (p189)	ME06 – Monteiro Lobato e a gênese de Jeca Tatu	Ana Palma	Agência Focruz de notícias (PALMA, 2003)	Dez. 2003

Vol. 2 Un. 3 Diversidade biológica III: Animais Cap. 11 Mollusca e Annelida (p204)	ME07 - Ostras podem acumular agentes causadores de doenças, comprova pesquisa	Isis Nóbile Diniz	Pesquisa Fapesp (DINIZ, 2012)	28 mar. 2012
Vol. 2 Un. 3 Diversidade biológica III: Animais Cap. 12 Arthropoda (p225)	ME08 – As abelhas e a riqueza nacional	Yasmine Antonini e Rogério Parentoni	Ciência Hoje (ANTONINI; PARENTONI, 2000)	Set. 2000
Vol. 2 Un. 3 Diversidade biológica III: Animais Cap. 12 Arthropoda (p226)	ME09 – Ovos de resistência: reserva de vida para a Baía da Guanabara	Andrea Marazzo, Suzane S. Barros e Jean L. Valentin	Ciência Hoje (MARAZZO; BARROS; VALENTIN, 2002)	Abr. 2002
Vol. 2 Un. 3 Diversidade biológica III: Animais Cap. 15 Anfíbios (p267)	ME10 - O admirável mundo das cobras-cegas	Carlos Jared e Marta Maria Antoniazzi	Scientific American Brasil (JARED; ANTONIAZZI, 2008)	Nov. 2008
Vol. 3 Un. 1 O ser humano: evolução, fisiologia e saúde Cap. 3 Fisiologia humana II: coordenação nervosa e sentidos (p72)	ME11 – Monkey's thoughts propel robot, a step that may help humans	Sandra Blakeslee	The New York Times (BLAKESLEE, 2008)	15 jan. 2008
Vol. 3 Un. 3 Evolução Cap. 13 Teoria sintética da evolução, especiação e genética de populações (p286)	ME12 – Bichos de zoo soltos em ilha se multiplicam. E não há jeito de parar	Cristina Amorim	O Estado de S. Paulo (AMORIM, 2006)	11 mai. 2006
L09 – Ser Protagonista – Biologia (OSORIO, 2013)				
Vol. 2 Un. 1 Sistemática: classificação dos seres vivos Cap. 1 Classificação e sistemática (p21)	OS01 - Chimpanzés pertencem ao gênero humano, concluem pesquisadores após nova comparação genética	Não informado	Revista Época (CHIMPANZÉS..., 2003)	20 mai. 2003
Vol. 2 Un. 4 Animais: organismos heterótrofos e multicelulares Cap. 12 Anelídeos e artrópodes (p182)	OS02 – Informações sobre acidentes	Não informado	Instituto Butantan (INFORMAÇÕES SOBRE ACIDENTES)	Não informado

Vol. 2 Un. 4 Animais: organismos heterótrofos e multicelulares Cap. 13 Equinodermos e cordados (p203)	OS03 – A origem dos vertebrados revista	Alexander Kellner	Ciência Hoje (KELLNER, 2006)	07 abr. 2006
Vol. 2 Un. 4 Animais: organismos heterótrofos e multicelulares Cap. 15 Aves e mamíferos (p239)	OS04 – Mico-leão- dourado é ferramenta para preservar a biodiversidade do São João	Débora Motta	Boletim da Faperj (MOTTA, 2010)	04 fev. 2010
Vol. 3 Un. 3 Ecologia: o estudo das inter- relações entre os seres vivos e destes com o ambiente físico Cap. 13 Relações ecológicas (p229)	OS05 – A bromélia dá a casa, e a aranha, a comida	Álvaro Kassab	Jornal da Unicamp (KASSAB, 2006)	03 dez. 2006

Esta pesquisa identificou três curiosidades marcantes: a primeira, a utilização do texto “A falta dos grandes predadores” por duas coleções, Amabis e Martho (2013) e César, Sezar e Caldini (2013); a segunda, a também coincidência na seleção do texto “Monteiro Lobato e a gênese do Jeca Tatu” pelas coleções Lopes e Rosso (2013) e Mendonça (2013); e a terceira, o texto ME03 foi constituído por dois textos diferentes – “Descoberta nova espécie de peixe na Amazônia” e “Uma descoberta emocionante” –, embora apenas cite o primeiro como fonte. O segundo texto foi descoberto utilizando trechos que não correspondiam ao primeiro em *sites* de busca da *internet*. Ao longo das análises, estas curiosidades serão tratadas, pois, nos dois primeiros casos, ocorrem diferentes reelaborações discursivas realizadas pelos diferentes autores; e, no terceiro caso, os dois textos são fundidos em um só, acarretando em diversos procedimentos de reelaboração discursiva para tal finalidade.

A maior parte dos textos encontrados – 46 ocorrências – aparecem no final dos capítulos, em seções especiais definidas pelos autores das coleções ou como base para exercícios ou questionários. No caso dos textos AM02, AM05 e AM06, da coleção L04, os textos estão presentes em uma seção denominada “Faça você mesmo”, com a subseção “Divulgação Científica”, delimitando um espaço claro para textos provenientes de DC. O mesmo ocorre com a coleção L02, que possui a área “Deu na Mídia” na qual inseriu os textos CE01, CE02 e CE05. Nos demais LDs, as seções apresentam nomes genéricos pois também destinam-se a outros tipos de textos que não fazem parte da

parte didática de cada capítulo, seja de DC ou não. Por exemplo, a obra L01 opta pelo título “Tema para discussão” para inserir os textos LP02, LP03 e LP06; e a coleção L03 apresenta os textos ME01, ME02, ME03, ME04, ME06, ME08, ME10 e ME11 na seção “Leitura”. Além disso, existem textos presentes nas seções de atividades e exercícios, tradicionalmente posicionadas no fim dos capítulos didáticos, servindo de elementos para os autores das coleções elaborarem itens avaliativos. Neste caso, foram excluídos das análises os textos de DC que estão presentes nesta mesma situação, mas que acompanham itens avaliativos de provas do ENEM e dos demais concursos de vestibular, pelo motivo de que foram selecionados (e adaptados) pelos autores destes itens e não pelos autores e/ou editores das coleções didáticas.

Em 11 casos, os autores optaram por colocar os textos ao longo dos capítulos, em box ou seções especiais que contextualizam diretamente o conteúdo do texto didático. Como exemplos, a coleção L06 alocou os textos FA01, FA03, FA04, FA09 e FA10 em uma seção denominada “A Notícia”, destinada para materiais provenientes de veículos de comunicação, e a coleção L09 inseriu OS02 na seção “Biologia no cotidiano”, para contextualizar o conteúdo didático. Apenas três textos aparecem no início do capítulo, como problematização para o conteúdo didático que vem a seguir, como é o caso de BR02 e BR09 que são inseridos em uma seção denominada “Um problema, uma solução”. O **quadro 7** detalha os dados acerca da localização dos textos nos LDs.

Quadro 7 – Localização dos Textos de DC referentes à Biologia Animal nos LDs.

Localização	Amabis & Martho	Bröckelmann	César, Sezar & Caldini	Favaretto	Lopes & Rosso	Mendonça	Osorio	Total
Início do capítulo	-	BR02 BR09	CE04	-	-	-	-	3
Ao longo do capítulo	AM01 AM03 AM04	BR06	CE03	FA01 FA03 FA04 FA09 FA10	-	-	OS02	11
Final do capítulo	AM02 AM05 AM06 AM07	BR01 BR03 BR04 BR05 BR07 BR08 BR10 BR11	CE01 CE02 CE05 CE06	FA02 FA05 FA06 FA08 FA07 FA11 FA12 FA13	LP01 LP02 LP03 LP04 LP05 LP06	ME01 ME02 ME03 ME04 ME05 ME06 ME07 ME08 ME09 ME10 ME11 ME12	OS01 OS03 OS04 OS05	46

A maior parte dos textos foi publicada em 2012 – um total de 16 ocorrências –, o que, considerando o fato de que todas as coleções foram publicadas em 2013, sugere que certos autores dos LDs (e.g. AMABIS; MARTHO, 2013; FAVARETTO, 2013) buscaram textos de DC mais atuais para contextualizar seus conteúdos didáticos. Cabe ressaltar que encontrou-se 35 textos publicados na década de 2000, o que pode ser justificado pelo fato de que tais publicações apresentam conteúdos ainda relevantes que possam justificar sua inserção nos LDs. O **quadro 8** apresenta maiores informações sobre o ano de publicação destes textos de DC.

Quadro 8 – Ano de publicação dos textos de DC sobre Biologia Animal inseridos nos LDs.

Ano	Amabis & Martho	Bröckelmann	César, Sezar & Caldini	Favaretto	Lopes & Rosso	Mendonça	Osorio	Total
2000	-	-	-	-	-	ME08	-	1
2001	-	BR06	-	-	-	-	-	1
2002	-	-	-	-	-	ME09	-	1
2003	-	-	-	-	LP04	ME03a	OS01	3
2004	-	-	-	-	-	ME03b	-	1
2005	-	BR07	-	-	-	-	-	1
2006	-	BR04 BR10	CE03 CE04	FA08	LP03 LP05	ME06 ME12	OS03 OS05	11
2007	-	-	-	-	LP02	-	-	1
2008	AM02	-	CE05 CE06	FA09	LP06	ME01 ME04 ME05 ME10 ME11	-	10
2009	-	-	-	-	LP01	-	-	1
2010	-	BR08	-	FA11 FA12	-	-	OS04	4
2011	AM01	BR09 BR11	CE02	FA05	-	-	-	5
2012	AM03 AM04 AM05 AM06	BR03 BR05	CE01	FA01 FA02 FA03 FA04 FA06 FA07 FA10	-	ME02 ME07	-	16
2013	AM07	BR01 BR02	-	-	-	-	-	3
Não informado	-	-	-	FA13	-	-	OS02	2

6.2. Conteúdo temático

Nesta seção, descreve-se o conteúdo temático dos textos, isto é, de que tratam estes textos. Para tal, são analisados os seguintes aspectos: a abordagem da BA, identificando a área biológica com a qual se relacionam e os grupos de animais

contemplados; a autoria dos textos, identificando a fonte e a formação profissional dos autores; e a presença de erros conceituais.

6.2.1. Abordagem de Biologia Animal

Apesar de a maior parte dos textos fazer parte de capítulos ligados aos estudos sistemáticos, morfológicos, fisiológicos e biológicos dos animais, é comum encontrar artigos sobre aspectos ecológicos, evolutivos e econômicos nestes capítulos, não havendo, portanto, uma correspondência obrigatória entre a temática dos textos de DC e as unidades nas quais foram inseridos. A diversidade de temáticas encontradas reflete a amplitude da BA, desenvolvendo ligações com várias áreas da Biologia, como a Ecologia, com 22 textos, e a Evolução, com 13. Dentre as principais temáticas ecológicas, destacam-se os impactos ambientais de origem humana e as relações ecológicas. Em relação à Evolução, as principais temáticas identificadas foram a Evolução Humana e a Paleontologia. Em seguida, estão os textos relacionados à Sistemática, envolvendo o estudo da diversidade zoológica, com sete ocorrências, e à Parasitologia, com enfoque nas verminoses (ou zoonoses), com seis. Aspectos relacionados ao comportamento (Etologia) foram identificados em cinco textos e a acidentes com animais, como águas-vivas e escorpiões, em quatro. O **quadro 9** descreve estes dados de forma mais detalhada.

Quadro 9 – Temáticas dos textos de DC sobre Biologia Animal inseridos nos LDs.

Temática	Amabis & Martho	Bröckelmann	César, Sezar & Caldini	Favaretto	Lopes & Rosso	Mendonça	Osorio	Total
Ecologia	AM01 (relações tróficas) AM07 (relações ecológicas)	BR02 BR04 (relações ecológicas) BR09 BR10 BR11 (impactos antrópicos)	CE01 (impactos antrópicos) CE02 (relações tróficas)	FA05 FA07 (impactos antrópicos) FA09 (relações ecológicas)	LP04 (impactos antrópicos)	ME01 ME05 (relações ecológicas) ME02 ME07 ME08 ME09 ME12 (impactos antrópicos)	OS04 (conservação) OS05 (relações ecológicas)	22
Evolução	AM02 (especialização) AM03 AM04 AM05 AM06 (evolução humana)	BR06 (genética de populações) BR07 BR08 (paleontologia)	CE04 CE05 (paleontologia)	FA06 (evolução humana) FA11 (genética de populações)	-	-	OS03 (macroevolução)	13
Sistemática	-	BR01	-	FA04 FA08	LP02 LP06	ME03	OS01	7

Parasitologia	-	BR05	CE06	FA03	LP01 LP03	ME06	-	6
Etologia	-	-	-	FA10 FA12 FA13	LP05	ME10	-	5
Acidentes	-	-	-	FA01 FA02	-	ME04	OS02	4
Economia	-	BR03	CE03	-	-	-	-	2
Fisiologia	-	-	-	-	-	ME11	-	1

Os grupos zoológicos mais observados nos textos foram os vertebrados, com 33 ocorrências, dos quais destacam-se os mamíferos, com 15 ocorrências, e as aves, com sete. Com relação ao grupo dos mamíferos, atribui-se à grande quantidade de textos a respeito da evolução humana, isto é, que tratam de primatas ancestrais do ser humano (AM03, AM04, AM05, AM06 e FA06). Entre os invertebrados, destacam-se os insetos, com oito ocorrências, sendo importante ressaltar que três textos abordam problemáticas envolvendo o sumiço dos animais polinizadores, como abelhas, besouros e borboletas (AM07, BR02 e FA07). O artigo FA08 lista diversos grupos de animais, como nematódeos, crustáceos, aranhas e ácaros, insetos, moluscos, cordados e outros, em relação à fauna brasileira. Já o artigo LP02 cita aves, peixes, anfíbios, mamíferos, macacos, morcegos, abelhas, borboletas e lagartas, formigas, piraíba, peixes elétricos, animais exóticos, vespas, aranhas, peixes, macacos, cobras e invertebrados como membros da biodiversidade amazônica. O **quadro 10** reconhece os principais grupos zoológicos trabalhados por estes textos de DC.

Quadro 10 – Relação dos grupos zoológicos abordados pelos textos de DC inseridos nos LDs.

Grupos de animais	Amabis & Martho	Bröckelmann	César, Sezar & Caldini	Favaretto	Lopes & Rosso	Mendonça	Osorio	Total
Mamíferos	AM01 AM03 AM04 AM05 AM06	BR01	CE02	FA06 FA11 FA12	-	ME01 ME11 ME12	OS01 OS04	15
Aves	-	BR04 BR06 BR08 BR11	-	FA13	LP05	ME02	-	7
Répteis	-	BR07	CE05	FA10	LP06	-	-	4
Anfíbios	-	BR10	CE01 CE04	-	-	ME10	-	4
Peixes	AM02	-	-	-	LP04	ME03	-	3
Vertebrados								33
Insetos	AM07	BR02	-	FA05 FA07 FA09	LP01	ME01 ME08	-	8

Vermes	-	BR05	CE06	FA03	LP03	ME06	-	5
Aracní- deos	-	-	-	FA04	-	-	OS02 OS05	3
Moluscos	-	BR09	CE03	-	-	ME07	-	3
Cnidários	-	-	-	FA01 FA02	-	ME04	-	3
Crustá- ceos	-	BR03	-	-	-	ME09	-	2
Esponjas	-	-	-	-	-	ME05	-	1
Proto- cordados	-	-	-	-	-	-	OS03	1
Invertebrados								26
Vários	-	-	-	FA08	LP02	-	-	2

Conforme observado na **subseção 4.1.2** e no **gráfico 7** desta tese, a maior parte dos trabalhos de pesquisa relacionados com o ensino de grupos zoológicos privilegia os vertebrados e os insetos. Isto se deve a serem animais com maior presença no cotidiano dos alunos, tanto de forma utilitária como de forma afetiva, e que, por isto, despertam maior curiosidade. Mas também cabe ressaltar a presença textos que citam grupos de animais com pouco aprofundamento no Ensino de Ciências, como os protocordados e os poríferos, sendo que estes motivaram um trabalho que investigou as representações sociais de moradores de uma região litorânea da Bahia (DOCIO; RAZERA; PINHEIRO, 2009).

6.2.2. Aspectos autorais

Os jornais foram as fontes midiáticas mais utilizadas, com 14 ocorrências, com destaque para *Folha de S. Paulo* e *O Estado de S. Paulo*, com cinco textos cada. As revistas de DC aparecem em seguida, com sete casos, com destaque para a revista *Ciência Hoje*, que foi utilizada para quatro textos transcritos. Em seguida, aparecem as revistas de agências de fomento e os portais de informações da internet, com seis textos cada. O **quadro 11** descreve estes dados.

Estes resultados estão de acordo com a análise preliminar dos textos de DC inseridos em LDs de Biologia (SOUZA; ROCHA, 2015b) e com a pesquisa de Martins e Damasceno (2002), que encontraram 83% de textos provenientes de jornais e revistas especializadas de DC em LDs de Ciências. A opção por estas fontes revela a preocupação em obter textos que estejam com uma linguagem mais acessível aos alunos. Estas fontes são tradicionalmente utilizadas por professores que desejam trabalhar com textos de DC em sala de aula e por pesquisadores que investigam as características destes textos, como o discurso ou a acuidade dos conhecimentos

científicos, com destaque especial à revista *Ciência Hoje* (SOUZA; ROCHA, 2014b). Grande parte das fontes dos artigos veio de endereços eletrônicos, mesmo aqueles provenientes de jornais e revistas, o que facilita ao aluno recorrer ao conteúdo original do artigo, caso desenvolva interesse pelo assunto. Também aumenta o espectro do que pode ser considerado como DC, pois estão presentes matérias encontradas em portais de universidades ou instituições de pesquisa, como a Fiocruz.

Quadro 11 – Fontes midiáticas utilizadas pelos textos de DC referentes à Biologia Animal.

Fonte	Amabis & Martho	Bröckelmann	César, Sezar & Caldini	Favaretto	Lopes & Rosso	Mendonça	Osorio	Total
O Estado de S. Paulo	AM02	-	CE06	FA04 FA08 FA09	LP02	ME12	-	7
Folha de S. Paulo	AM03 AM04	-	-	FA03 FA10 FA11	-	ME02	-	6
O Globo	AM05	-	-	-	-	-	-	1
O Dia	AM07	-	-	-	-	-	-	1
Diário de Pernambuco	-	BR01	-	-	-	-	-	1
Diário de Notícias Ciência (Portugal)	-	BR08	-	-	-	-	-	1
New York Times	-	-	-	-	-	ME11	-	1
Jornais								18
Veja	AM06	-	-	-	-	-	-	1
Época	-	-	-	-	-	-	OS01	1
Revista Problemas Brasileiros	-	BR10	-	-	-	-	-	1
Revistas de conteúdo geral								3
Ciência Hoje	-	BR04	CE03 CE05	FA07	-	ME01 ME03 ME05 ME06 ME08 ME09	OS03	11
Superinteressante	-	-	-	FA06	-	-	-	1
Scientific American Brasil	-	-	CE04	-	-	ME10	-	2
National Geographic	-	-	-	FA05	-	-	-	1
Revistas de DC								15
Agência Fapesp	AM01	-	CE02	-	LP06	-	-	3
Pesquisa Fapesp	-	BR02 BR06	CE01	-	LP04	ME07	-	5

Minas faz Ciência	-	BR07	-	-	-	-	-	1
Agência Brasil	-	-	-	-	LP01	-	-	1
Portal de Notícias do governo do Estado de São Paulo	-	-	-	-	-	ME04	-	1
Agência de Notícias Fiocruz	-	-	-	-	LP03	-	-	1
Museu de Zoologia UFV	-	-	-	FA12	-	-	-	1
The Peregrine Fund	-	-	-	FA13	-	-	-	1
Instituto Butantan	-	-	-	-	-	-	OS02	1
Boletim da Faperj	-	-	-	-	-	-	OS04	1
Jornal da Unicamp	-	-	-	-	-	-	OS05	1
Instituições de pesquisa e fomento								17
G1	-	BR03 BR05	-	FA01, FA02	-	-	-	4
UOL	-	BR09	-	-	LP05	-	-	2
Terra	-	BR11	-	-	-	-	-	1
Portais da <i>internet</i>								7

Com relação à autoria, predomina os textos de jornalistas – 29 no total –, o que é esperado visto que as fontes mais utilizadas são jornais, revistas e sites de temática geral, ou seja, não destinados exclusivamente à DC como é o caso das revistas *Ciência Hoje* e *Superinteressante*. Porém, se considerarmos que os textos sem autoria foram escritos por jornalistas formados ou em formação, bem como incluir a autora do texto ME01 cuja formação não está disponível na reportagem, seriam 48 textos de profissionais do jornalismo. Os textos escritos por cientistas somaram 13, sendo dois deles escritos pelo professor do Instituto de Biofísica da UFRJ, Jean Remy Davée Guimarães (BR02 e FA07) e outros dois pelo paleontólogo do Museu Nacional da UFRJ, Alexander Kellner (CE05 e OS03). Muitos textos foram escritos por biólogos, como Fernando Reinach, também um atuante divulgador da ciência; Susi Meneses Ribeiro, Etienne Clavico, Valéria Teixeira e Renato Crespo Pereira, da UFF; Yasmine Antonini e Rogério Parentoni, da UFMG; Andrea Marazzo, Suzane S. Barros e Jean L. Valentin, da UFRJ; Carlos Jared e Marta Maria Antoniazzi, da USP; e Henrique Caldeira Costa, da UFV. Cabe também citar que o texto CE06 é de autoria do engenheiro agrônomo e político Xico Graziano. Os pesquisadores de outras nacionalidades são os

paleontólogos britânicos Chris Stringer e Jennifer Clack. Estes resultados são consonantes com a análise preliminar (SOUZA; ROCHA, 2015b), o que pode estar relacionado a uma menor participação dos cientistas em publicações de DC, principalmente em veículos de comunicação que apresentam temáticas amplas. O **quadro 12** detalha estes dados.

Quadro 12 – Ocupação profissional dos autores dos textos de DC referentes à Biologia Animal inseridos nos LDs.

Profissão	Amabis & Martho	Bröckelmann	César, Sezar & Caldini	Favaretto	Lopes & Rosso	Mendonça	Osorio	Total
Jornalista	AM03 (Reinaldo José Lopes) AM05 (Cesar Baima) AM07 (Maria Fernanda Ziegler)	BR03 (Juliana Briggs) BR04 (Juliana Tinoco) BR07 (Marina Pereira Queiróz) BR08 (Filomena Naves) BR09 (Aliny Gama) BR10 (Evanildo da Silveira)	CE01 (Carlos Fioravanti) CE03 (Célio Yano)	FA01 (Bibiana Dionísio) FA03 (Giuliana Miranda) FA04 (Bruno Deiro) FA06 (Salvador Nogueira) FA08 (Herton Escobar) FA11 (Ricardo Mioto)	LP02 (Herton Escobar) LP03 (Ana Palma)	ME02 (Natália Cancian) ME03a (Adriana Melo) ME03b (Mara Figueira) ME04 (Oscar D' Ambrosio) ME06 (Ana Palma) ME07 (Isis Nóbile Diniz) ME11 (Sandra Blakeslee) ME12 (Cristina Amorim)	OS04 (Débora Motta) OS05 (Álvaro Kassab)	29
Cientista	AM02 (Fernando Reinach) AM04 (Chris Stringer)	BR02 (Jean Remy Davée Guimarães)	CE04 (Jennifer A. Clack) CE05 (Alexander Kellner) CE06 (Xico Graziano)	FA07 (Jean Remy Davée Guimarães) FA12 (Henrique Caldeira Costa)	-	ME05 (Susi Meneses Ribeiro e col.) ME08 (Yasmine Antonini e Rogério Parentoni) ME09 (Andrea Marazzo e col.) ME10 (Carlos Jared e Marta Maria Antoniazzi)	OS03 (Alexander Kellner)	13
Não informado	AM01 AM06	BR01 BR05 BR06 BR11	CE02	FA02 FA05 FA09 FA10 FA13	LP01 LP04 LP05 LP06	ME01 (Diana Dantas)	OS01 OS02	17

6.2.3. Erros conceituais

Conforme apresentado por Souza e Rocha (2017a), foi possível encontrar erros conceituais em 17 textos, sendo que oito casos correspondem a nomes de espécies e gêneros não grifados, como é o caso de BR05, BR07, BR08, BR09, FA04, FA06, FA09 e LP05. Embora os artigos originais apresentassem esses erros de grafia, os LDs os corrigiram, grifando os nomes científicos transcritos. Em AM07, a fala de um agrônomo está equivocada, pois o texto trata de polinização:

AM07: “No urucum, ela [a abelha] não consegue tirar o fruto.” [acréscimo nosso]

Na polinização, as abelhas retiram os grãos de pólen das flores e os carregam até outras flores, atuando em sua reprodução sexuada. Porém, na passagem descrita acima, entende-se que as abelhas seriam dispersoras de suas sementes, alojadas em seus frutos, o que não ocorre.

O texto CE06 apresenta vários erros conceituais, conforme mostra a seguinte passagem:

CE06: “O grande temor da carne de porco nasce, historicamente, da cisticercose. Fuçando em meio à sujeira, o animal acabava ingerindo fezes humanas, contaminadas com parasita. Os ovos da lombriga (*Taenia solium*), em condições excepcionais, podem migrar para a carne do porco e, ingeridas por humanos, se encravar nos músculos e, inclusive, no cérebro. Ao eclodirem causam demência e morte. É raríssimo, mas terrível.” [grifo nosso]

O primeiro erro é o nome vulgar da tênia, que pode também ser chamada de solitária, mas nunca de lombriga que é outro verme, o nematódeo *Ascaris lombricoides*. Além disso, trata da cisticercose como se fosse causada pela carne do porco, ao passo que a transmissão correta se dá pela ingestão dos ovos, que eclodem e se tornam larvas que podem se deslocar pela circulação e atingir diferentes órgãos, como músculos e cérebro – isto é, não são os ovos que “migram” e sim as larvas. A inserção deste texto foi proposital, pois os autores do livro se aproveitaram destes erros para propor a seguinte questão para os alunos: “Ao discorrer sobre a cisticercose, o autor do artigo acima comete vários erros. Aponte-os e indique as correções necessárias em cada caso” (CÉSAR; SEZAR; CALDINI, 2013, vol. 2, p. 281). Cabe ressaltar que este texto

foi escrito por um engenheiro agrônomo, político e ex-Secretário do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, ou seja, alguém que possui formação científica que lhe atribui a capacidade de evitar tais equívocos.

O artigo FA09 apresenta uma concepção incorreta a respeito de evolução, confundindo-a com o processo de adaptação, que constitui um dos mecanismos do processo evolutivo, ocorrendo quando um organismo de uma espécie adquire uma característica que, após ser submetida à seleção natural, confere alguma vantagem àquela espécie. Portanto, a utilização da palavra evolução é errônea neste trecho:

FA09: “Mas o trabalho também mostra como as formigas evoluem para escapar dos parasitas, alterando o próprio cheiro. Mas essa saída pela evolução só funciona se as formigas parasitadas não cruzarem com formigas que vivem longe das lagartas e, por isso, não são vítimas do parasita.” [grifo nosso]

O artigo ME12 também comete um equívoco ao generalizar a respeito da ocorrência de híbridos entre espécies nativas de uma ilha com espécies invasoras, como se fossem organismos necessariamente mais fortes:

[ME12] “Geralmente, o híbrido é mais forte do que seus ancestrais. Colocá-lo em outro local pode contaminar as espécies originais.”

Embora o híbrido possa resultar em um organismo com características adaptativas superiores às espécies de origem, é comum também formarem-se híbridos pouco viáveis ou inférteis (SADAVA *et al.*, 2008).

O texto LP03/ME06 apresenta um equívoco do ponto de vista histórico, ao considerar que foram os textos de Monteiro Lobato que pressionaram o governo a assumir políticas que visassem a melhoria das condições sanitárias do Brasil, quando, na verdade, o escritor se baseou em vários artigos de jornal que tratavam das expedições sanitárias da Fundação Oswaldo Cruz realizadas na década de 1910. Logo, a obra de Lobato, como o notável “*Jeca Tatu*”, fazia parte de um contexto que incluía os relatos de Arthur Neiva e Belisário Penna sobre as moléstias que assolavam o interior do Brasil no período da República Velha e que culminaram na criação de uma Liga Pró-Saneamento em 1918, esta sim pressionando o governo para a adoção de medidas sanitárias (LIMA; HOCHMAN, 1996).

Outros textos apresentam erros conceituais menos graves, tais como: FA03 não considera a elefantíase como uma verminose; FA04 identifica a aranha como um inseto (o que é corrigido pelo LD); FA11 substitui “árvore filogenética”, utilizada para identificar relações evolutivas entre grupos biológicos, por “árvore genealógica”, expressão cunhada apenas para indicar gerações de indivíduos de uma determinada espécie; e LP05, que identifica Metazoa como sub-reino da maioria dos animais (Metazoa é um sinônimo de Animalia, isto é, corresponde ao reino dos animais), ao invés de Eumetazoa (BRUSCA; BRUSCA, 2007).

A presença dos erros conceituais em textos de DC é percebida por diversos autores da área do Ensino de Ciências, reforçando a participação do professor no esclarecimento destes equívocos ao utilizá-los em sala de aula (MARTINS; CASSAB; ROCHA, 2004; NASCIMENTO, 2008; SOUZA; ROCHA, 2015a). Kemper, Zimmerman e Gastal (2010), em estudo realizado com textos sobre Evolução das revistas *Galileu* e *Superinteressante*, reconheceram a presença de poucos erros conceituais, porém avaliaram como de grande valia esta ocorrência, permitindo aos alunos lerem de forma crítica estes textos, entendendo a dificuldade de transmitir conhecimentos científicos para um público leigo.

No caso desta análise, constatamos que os autores dos livros didáticos suprimiram os fragmentos que apresentam erros conceituais ou epistemológicos (com exceção do texto CE06). Acreditamos que o processo de escolha dos textos baseou-se em seu conteúdo, corrigindo ou não transcrevendo os trechos onde apareceram os erros como forma de não reproduzi-los em suas obras. No entanto, deve-se considerar o porquê destes erros serem frequentes em materiais de DC, pois deveria haver uma preocupação com a correção destes textos pelas linhas editoriais dos jornais, revistas e sites que serviram de fonte para esta pesquisa. Somente na problematização do texto CE06 que se promove a discussão destes erros com os alunos, o que pode gerar atividades potencialmente ricas de análise destes textos em sala de aula.

6.3. Estilo verbal

Nesta seção, a linguagem dos textos é caracterizada, de modo a entender que aspectos levaram os autores e/ou editores dos LDs a selecioná-los; em seguida, são identificadas as analogias e metáforas existentes, ponderando sobre o papel que as mesmas apresentam no entendimento dos textos. Os resultados desta seção encontram-se detalhados em Souza e Rocha (2017a).

6.3.1. Linguagem e discurso

A linguagem e o discurso dos artigos foram analisados de acordo com a caracterização do discurso da DC apresentando traços de didaticidade, cientificidade e laicidade, conforme o proposto por Zamboni (2001) e adotado por Ferreira e Queiroz (2012a) e Jorge, Escolano e Cassiolato (2011). Neste bojo, identificou-se se os textos que apresentavam apenas um destes traços de forma marcante ou se podiam exibir duas diferentes facetas de discurso. O **quadro 13** identifica os traços presentes no discurso dos textos de DC analisados nesta pesquisa.

Quadro 13 – Traços presentes no discurso dos textos de DC sobre Biologia Animal inseridos nos LDs.

Forma de inserção	Amabis & Martho	Bröckelmann	César, Sezar & Caldini	Favaretto	Lopes & Rosso	Mendonça	Osorio	Total
Didática	AM01 AM02 AM03	BR01 BR02 BR03 BR06 BR07 BR08 BR09 BR10 BR11	CE02 CE05	FA04 FA05 FA06 FA07 FA08 FA09 FA10 FA11 FA12	LP02 LP04 LP06	ME01 ME02 ME03b ME09 ME12	-	31
Científica	AM04 AM05 AM06	-	-	FA13	-	-	OS05	5
Laica	AM07	-	CE03	FA03	LP01 LP03	ME06	-	6
Didática/ Científica	-	BR05	CE01 CE04	-	LP05	ME03a ME04 ME05 ME07 ME10 ME11	OS01 OS02 OS03 OS04	14
Didática/ Laica	-	BR04	CE06	FA01 FA02	-	ME08	-	5

O texto AM01/CE02, a respeito da reintrodução de lobos em determinados ecossistemas, serve de exemplo de prevalência do traço didático, conforme é possível identificar no seguinte trecho, ao explicar um conceito que pode ser acessível para pessoas com conhecimentos científicos básicos:

[AM01/CE02] “Com a reintrodução de lobos no parque, passou a ocorrer a recuperação do ecossistema, com as plantas voltando a crescer mais, assim como as populações de outros animais.” [grifo nosso]

Em trecho seguinte, identifica-se o significado de outra expressão cunhada naquele momento para designar um fenômeno descrito pelo texto:

[AM01/CE02] “chamam de cascata trófica, no qual a perda no topo da cadeia alimentar impacta enormemente muitas outras espécies de animais e de plantas.” [grifo nosso]

O texto BR07 apresenta um caráter didático ao explorar a possível forma de alimentação associada a características da dentição de um crocodilo fóssil, o que levou à razão pela qual o mesmo foi nomeado:

[BR07] “Seus dentes longos, serrilhados e pontiagudos, indicam que ele era carnívoro. Por esse motivo, o fóssil recebeu o nome de *Uberabasuchus terrificus*, o terrível crocodilo de Uberaba.”

Com a mesma intenção de promover explicações sobre um determinado conceito científico, o texto ME01 expõe este caráter didático ao tratar de casos de mutualismo entre vegetais e insetos:

[ME01] “O mutualismo, como é chamada essa relação amigável, acontece quando espécies diferentes se beneficiam diretamente uma da outra.”

O texto FA04, a respeito do comportamento de aranhas, explica alguns termos que poderiam ser restritos a maioria das pessoas:

[FA04] “Segundo os investigadores, chamam a atenção pela estrutura das quelíceras – espécie de gancho frontal que serve para captura de alimentos e proteção. (...) Uma das hipóteses é o uso na reprodução: as estruturas liberariam feromona, uma poderosa hormona da atração sexual. Além disso, podem servir para prender a fêmea durante a cópula.” [grifo nosso]¹

Cabe ressaltar que nestes casos, os autores optam pela utilização de apostos ou de orações explicativas, que podem ser separadas por vírgulas ou por travessões do

¹ Devido à fonte do texto ser um jornal português, algumas palavras estão escritas de acordo com o português de Portugal.

resto do texto para indicar que naquele trecho está ocorrendo a explicação de um termo científico.

O texto AM05, a respeito da descoberta de um fóssil de um possível ancestral do ser humano (batizado de Selam), apresenta maior grau de cientificidade, na utilização de termos e conceitos que somente podem ser compreendidos por cientistas ou não cientistas com um nível relativamente alto de escolaridade, conforme ilustra o seguinte fragmento:

[AM05] “as omoplatas de Selam têm características que se assemelham mais às de outros primatas do que às do *Homo sapiens*, um forte indicativo de que a espécie mantinha um estilo de vida arbóreo. (...) o fóssil estava encapsulado em uma formação de arenito, garantindo sua preservação ao longo de milhões de anos.” [grifo nosso]

Percebe-se que os termos “omoplatas” e “arenito” aparecem sem qualquer explicação, ao mesmo tempo em que opta por utilizar *Homo sapiens* ao invés de “ser humano” ou de “espécie humana”, conferindo maior traço de cientificidade ao texto.

O artigo OS05 apresenta momentos de profunda densidade lexical, com diversos nomes e expressões utilizadas apenas em textos de caráter científico. No fragmento abaixo, o autor explica de que forma o nitrogênio-15 pode ser útil na compreensão de relações ecológicas, como o predatismo e o mutualismo:

[OS05] “As plantas têm baixa concentração de nitrogênio-15, devido a processos fisiológicos de fracionamento isotópico, mas os animais que se alimentam delas vão aumentando a quantidade desse elemento e seus predadores têm uma quantidade ainda maior.” [grifo nosso]

Já os textos de DC com traços marcantes de laicidade apresentam características do discurso cotidiano, contextualizando o assunto e apresentando teor mais econômico, social e político, conforme apresenta o texto CE03, a respeito de maricultura:

[CE03] “Com o apoio da Petrobrás, profissionais de diversas áreas desenvolvem ações de incentivo à atividade artesanal, sem prejudicar a natureza e orientando a exploração de riquezas do mar no sentido da sustentabilidade econômica e ambiental. (...)”

Isso porque, mesmo com clima propício e extensa área litorânea, o Brasil não é um país desenvolvido no que diz respeito à produção comercial de organismos marinhos. A maricultura aqui praticada ainda não é capaz de gerar renda para as comunidades tradicionais e é muito dependente do extrativismo.” [grifo nosso]

O fragmento anterior menciona questões políticas e econômicas relacionadas com a atividade da maricultura, indicando ao leitor que esta atividade depende do apoio de entidades governamentais para ocorrer.

O texto ME03b apresenta outro recurso importante na construção de uma linguagem mais cotidiana: a narrativa. Desta forma, o artigo constrói, de forma até certo ponto dramática, o momento que um pesquisador encontra uma espécie nova de animal em campo, utilizando expressões que conduzem a uma atmosfera de aventura, transmitindo emoção para o leitor:

[ME03b] “Mas a surpresa deu lugar à emoção no ano de 2001. O biólogo estava à procura de uma espécie pequena e, às vezes, difícil de ser encontrada, quando... um outro ‘peixe misterioso’ surgiu! ‘Ao coletá-lo, fiquei eufórico, arrepiado’, conta. Não era para menos: cerca de 20 exemplares foram coletados.” [grifo nosso]

O texto LP03/ME06 também utiliza o recurso da narrativa para apresentar a luta de Monteiro Lobato por melhores políticas sanitárias no Brasil, apresentando um pouco de seu contexto socioeconômico e cultural:

[LP03/ME06] “Jovem promotor mal remunerado, Monteiro Lobato improvisa-se de fazendeiro ao herdar terras de seu avô.”

Em trecho seguinte, o texto destaca como, a partir do sucesso de seu personagem, o caipira “preguiçoso” Jeca Tatu, e a promoção por melhores condições higiênicas e sanitárias, principalmente no interior do Brasil, atingiu as políticas governamentais do estado de São Paulo:

[LP03/ME06] “A campanha de Lobato acaba forçando o governo a dar atenção ao problema sanitário. Cria-se uma campanha de saneamento em São Paulo, sob o comando de Arthur Neiva.”

Em certos textos, é possível identificar uma hibridez entre os discursos didático e científico. O texto CE04, a respeito da origem dos animais tetrápodes, é um caso deste discurso híbrido, conforme pode ser visualizado no trecho a seguir:

[CE04] “Hoje esse grupo, os tetrápodes, reúne desde pássaros e seus ancestrais dinossauros até lagartos, anfíbios e mamíferos, incluindo a espécie humana.”

Neste excerto, nota-se que há a definição do que são os animais tetrápodes, ilustrando com exemplos de representantes conhecidos pela população em geral. Já o fragmento a seguir do mesmo texto possui maior grau de cientificidade, necessitando do entendimento de certas palavras e expressões típicas do discurso científico, além do uso frequente de nomes científicos de animais:

[CE04] “O problema era que o registro fóssil pertinente era esparso, consistindo essencialmente de um peixe desse tipo, o *Eusthenopteron*, e um tetrápode devoniano, o *Ichthyostega*, já em estágio muito avançado para elucidar as raízes dos tetrápodes.”

Em trecho do artigo ME03a, pode-se identificar a preocupação do autor ao esclarecer de que forma uma nova espécie de animal pode ser classificada, porém o autor não elucida a posição hierárquica da família biológica, o que somente pode ser compreendido apenas por quem conhece com as categorias propostas por Lineu. No mesmo trecho, o autor lança mão do caráter didático ao apresentar o apelido com o qual os cientistas trataram esta nova espécie:

[ME03a] “Uma nova espécie de peixe descoberta na Amazônia tem desafiado os cientistas. O animal não se encaixa em nenhuma das famílias existentes e uma nova família será criada para classificá-lo. Ainda sem nome científico, ele foi apelidado pelos pesquisadores de ‘peixe misterioso’.”

Em outros casos, os textos incorporam elementos dos discursos didático e laico, conforme pode ser visualizado por estes fragmentos do texto BR04. Neste primeiro, percebe-se uma fala com maior caráter didático, explicando de maneira clara como uma pesquisa científica ligada à conservação de espécies de aves é realizada:

[BR04] “Para concluir quais espécies corriam o risco de desaparecer, foram usados dados como tamanho de população, ameaças enfrentadas por elas e, claro, ações de conservação a que eram expostas.”

Já neste fragmento do mesmo texto, estão explicitadas as razões pelas quais este tipo de pesquisa não é realizado no Brasil, devido a fatores políticos e econômicos que influenciam a atividade científica, o que ressalta o caráter laico do texto:

[BR04] “O que impossibilita a maior frequência desse tipo de pesquisa, segundo a autora, é a variedade de ações de conservação empregadas e a dificuldade de se medir a biodiversidade. (...) ‘Pela primeira vez não se está falando em quantidade de investimento financeiro, ou de quantos hectares foram protegidos, mas de um parâmetro biológico substantivo’.”

Em LP02, a respeito da importância da biodiversidade da Amazônia, também é possível encontrar este caráter híbrido entre os discursos didático e laico, como indicam os seguintes fragmentos:

[LP02] “A Amazônia brasileira tem 1.200 espécies conhecidas de aves. Só num raio de 150 km de Manaus é possível encontrar 800 delas, mais do que nos Estados Unidos e Canadá juntos (que têm 700). (...) O planejamento de obras e a definição de áreas para conservação, por exemplo, dependem diretamente desse conhecimento. ‘Produzimos muitas informações sobre a Amazônia, mas elas não estão organizadas de uma forma prática que possa nos dar respostas rápidas para perguntas importantes’, resume José Maria Cardoso da Silva, da ONG Conservação Internacional (CI).”

Neste excerto, o texto é didático ao identificar o número de espécies de aves da Amazônia e comparar este valor ao de outros países. Em outra passagem, pondera-se sobre a necessidade de ações governamentais no sentido de auxiliar a atividade científica que estuda a biodiversidade amazônica, o que configura o seu caráter laico.

Estes resultados sugerem uma aproximação com trabalhos encontrados na literatura a respeito da análise de textos de DC observando a presença de traços de cientificidade, didaticidade e laicidade. Jorge, Escolano e Cassiolato (2011) analisaram artigos com temática ambiental presentes nas revistas *Veja* e *Época*, e perceberam que a primeira apresenta textos com os três tipos de discurso, o que é comum aos materiais

de DC. Para os autores, o professor pode utilizá-los em sala de aula como forma de complementar suas aulas, observando a adequação da temática e da linguagem destes textos. Ferreira e Queiroz (2012a) e Queiroz e Ferreira (2013) realizaram análise similar utilizando artigos sobre Química da revista *Ciência Hoje*, concluindo que, na maioria das vezes, ocorre um equilíbrio entre estes discursos nos textos de DC. Caso algum traço se sobressaia em relação aos demais, essas variações ocorrem de acordo com a natureza do assunto tratado no artigo, com os objetivos dos autores e com a representação que fazem de seus destinatários. Devido a uma prevalência de características didáticas nos textos, é possível inferir que os autores e/ou editores optaram por inserir textos com linguagem mais próxima daquela presente nos LDs.

6.3.2. Analogias e metáforas

Em 43 textos – a saber, AM01, AM02, AM03, AM05, AM06, BR02, BR03, BR06, BR07, BR08, BR09, BR10, CE01, CE02, CE03, CE04, CE06, FA02, FA04, FA05, FA06, FA07, FA09, FA11, LP02, LP03, LP05, LP06, ME01, ME02, ME03a, ME03b, ME05, ME06, ME08, ME09, ME10, ME11, ME12, OS01, OS03, OS04 e OS05 – foi possível encontrar analogias e metáforas, seja para facilitar explicações ou para tornar a leitura mais prazerosa, incluindo elementos de humor. No texto AM02, o fragmento a seguir inclui um bom exemplo de analogia para tornar possível a compreensão da incompatibilidade reprodutiva:

[AM02] “os dois tipos de peixes (azuis e vermelhos) já são espécies distintas, incapazes de se misturar (do mesmo modo que um cavalo não cruza com uma zebra)” [grifo nosso]

O fragmento anterior recorre a um exemplo de fácil acesso ao leitor leigo, por mencionar duas espécies de animais conhecidos e parecidos entre si que não realizam endocruzamento, para comparar com os peixes azuis e vermelhos do Lago Vitória.

No texto BR03, o impacto do camarão na economia pesqueira é destacado como na metáfora encontrada no fragmento a seguir:

[BR03] “O Globo Mar foi ao litoral norte do Rio de Janeiro para falar de um dos reis dos mares, um rei dos pescados.” [grifo nosso]

No texto BR07, a metáfora utilizada entre aspas é elucidada pelo próprio texto, conforme mostra o seguinte fragmento:

[BR07] “formação do que denomina “swat paleontológica”, ou seja, uma equipe qualificada para realizar o monitoramento e o salvamento de fósseis em Uberaba.” [grifo nosso]

É importante destacar que a utilização de aspas mostra ao leitor que o autor do texto optou pela utilização de um termo que de fato não existe no seu sentido denotativo, sendo cunhado apenas para comparar as ações da equipe de paleontólogos com as ações de policiais da *swat* norte-americana.

O texto CE04 apresenta expressões como “intermediário anatômico” e “lacuna morfológica” para indicar que um determinado fóssil esclareceu as relações evolutivas entre peixes e anfíbios, como indicam os seguintes trechos:

[CE04] “Embora estivesse provado que esse animal, em muitos aspectos, era exatamente o tipo de intermediário anatômico entre peixes e tetrápodes imaginado pelos especialistas (...) Ao mesmo tempo, vários peixes quase-tetrápodes foram sendo descobertos, ajudando a preencher a lacuna morfológica existente.” [grifo nosso]

Ambas expressões foram utilizadas para designar fósseis de transição, que apresentam características intermediárias entre dois grupos de organismos. Além disso, a utilização do termo “peixes quase-tetrápodes” reforça a ideia de linearidade da evolução o que configura um problema conceitual ao posicionar os fósseis como possíveis ancestrais dos anfíbios e não como clados (ramos) distintos na árvore filogenética.

Em FA02, a utilização de uma metáfora sobre a presença dos cnidócitos – células urticantes dos cnidários – configura-se um problema conceitual, pois a comparação entre célula e microbolha é bastante simplificadora, conforme ilustra o seguinte trecho:

[FA02] “A água-viva tem na parte de baixo microbolhas tóxicas que se desprendem quando elas encalham na areia ou tocam a pele de uma pessoa.” [grifo nosso]

A utilização da expressão pode trazer ao leitor a ideia de uma estrutura que não é biológica, como o que de fato são os cnidócitos ou nematocistos. Além disso, a utilização da palavra “tóxica” remete a alguma substância química prejudicial à saúde humana, o que pode reduzir a empatia dos humanos por estes animais, desconsiderando sua importância ecológica nos ecossistemas marinhos.

Em FA05, a utilização de metáforas confere humor ao texto, pois torna a linguagem mais próxima da cotidiana, reduzindo a complexidade da relação entre os *Homo sapiens* e os *Homo neandertalensis*, conforme ilustrado no seguinte trecho:

[FA05] “Ou, pelo menos, foi bem chato para os neandertais, (...) liberando a Terra inteira para nós, os *Homo sapiens*.” [grifo nosso]

Nesta passagem, a utilização de termos como “foi bem chato” e “liberando a Terra para nós” aproxima o autor do texto ao leitor, introduzindo características dialógicas coloquiais a um texto primariamente de caráter científico. Ao mesmo tempo em que pode despertar o interesse do leitor, este tipo de ocorrência pode trazer consigo problemas conceituais como extrapolar aos neandertais sentimentos do homem moderno, além de premiar o ser humano por ter conquistado a Terra com a extinção dos neandertais.

Em LP05, ocorre uma analogia destacada pelo texto a respeito dos hábitos comportamentais do pinguim imperador:

[LP05] “Enquanto crescem, os pingüins ficam reunidos em grupos chamados ‘creches’.” [grifo nosso]²

A analogia acima foi empregada para aludir à aglomeração de pinguins jovens durante o seu crescimento, sendo o termo cunhado entre aspas para ressaltar ao leitor que não é a correta designação científica para este fenômeno.

Ao tratar do *design* dos animais vertebrados, o artigo ME10 estabelece uma comparação com uma expressão comum do linguajar cotidiano:

[ME10] “Pode-se afirmar que esses tipos de vertebrados são ‘variações sobre o mesmo tema’.” [grifo nosso]

² O texto é anterior ao novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa, no qual os tremas foram removidos.

Neste caso, ocorre uma simplificação da ideia de que o grupo dos vertebrados é monofilético, isto é, apresenta o mesmo ancestral em comum – que apresentava características comuns a todos os vertebrados, como esqueleto interno com crânio e coluna vertebral.

Dois artigos apresentam analogias e metáforas em seus títulos: ME05 aborda “O ‘diálogo’ químico das esponjas”, a respeito da comunicação entre as células das esponjas, também chamando-as de “hotéis vivos” por servirem de habitat para várias espécies de animais aquáticos; e OS05, cujo título é “A bromélia dá a casa, e a aranha, a comida”, a respeito do comensalismo entre uma espécie de aranha que auxilia a nutrição de uma espécie de bromélia.

Entende-se que a escrita da DC apresenta analogias e metáforas como forma de aproximar o leitor, através de um processo de “metaforização” que ocorre na relação entre os discursos cotidiano, jornalístico e científico (ORLANDI, 2001). No entanto, a utilização destes recursos linguísticos por materiais de DC é vista com cautela por pesquisadores da área do Ensino de Ciências. Goldbach e El-Hani (2008) investigaram textos sobre Genética em revistas de DC de ampla circulação nacional – *Ciência Hoje*, *Scientific American Brasil*, *Superinteressante* e *Galileu* –, observando a presença de analogias e metáforas atribuídas ao código genético. Para os autores, a utilização destas deve ocorrer de forma cuidadosa, pois “as diferenças entre os campos semânticos que estão sendo aproximadas superam as similaridades que se está procurando destacar” (GOLDBACH; EL-HANI, 2008, p. 180). Souza e Rocha (2015a) discutiram a ocorrência de analogias e metáforas em textos com enfoque na Sistemática Filogenética, extraídos da revista *Scientific American Brasil*, sendo que um destes textos é o artigo ME05 analisado nesta tese, cuja metáfora foi comentada anteriormente. Os autores ressaltaram que a colocação de tais palavras e expressões pode disseminar erros conceituais graves, prejudicando o aprendizado sobre determinados conceitos importantes em Biologia.

É importante considerar que, dentre os textos que apresentam analogias e metáforas, 34 foram escritos por jornalistas (AM01, AM03, AM05, AM06, BR03, BR06, BR07, BR08, BR09, BR10, CE01, CE02, CE03, CE06, FA02, FA04, FA05, FA06, FA09, FA11, LP02, LP03, LP05, LP06, ME01, ME02, ME03, ME06, ME11, ME12, OS01, OS04 e OS05 – em um total de 46), enquanto os outros nove por cientistas (AM02, BR02, CE04, FA07, ME05, ME08, ME09, ME10 e OS03 – em um total de 12). Entende-se, portanto, que a utilização destes recursos é uma tendência dos autores de DC em geral,

para aproximar-se dos seus leitores, fornecendo subsídios para que o entendimento dos textos não seja comprometido.

6.4. Construção composicional

Nesta seção, trata-se das características estruturais dos textos de DC ao serem inseridos nos LDs, entendendo as adaptações que sofreram neste processo de inserção. A maioria dos textos foi adaptada pelos autores e/ou editores das coleções didáticas – 43 no total –, seja na forma de eliminações, o que ocorreu de forma mais frequente, ou na identificação de substituições, reordenações e acréscimos, conforme será discutido nas análises das reelaborações discursivas. Destes, dois foram traduzidos para o português pelos autores das coleções didáticas – FA05, cuja versão original foi escrita em espanhol, e ME11, em inglês. Em 12 ocorrências, apenas um trecho do texto original foi transcrito para o LD; em três casos, houve apenas citação do texto original; e, em apenas em dois casos, a parte textual foi inserida na íntegra. Estes dados estão de acordo com a pré-análise (SOUZA; ROCHA, 2015b) e também com pesquisas anteriores (MARTINS; DAMASCENO, 2002), indicando uma tendência dos autores dos LDs (e/ou seus editores) ao adequar tais textos, a fim de extrair as principais informações neles contidas e adequar à formatação e ao tamanho do LD, pois alguns destes artigos podem ocupar várias páginas das revistas de DC. O **quadro 14** detalha estas informações a respeito da inserção destes textos nos LDs analisados.

Quadro 14 – Formas de inserção dos textos de DC referentes à Biologia Animal nos LDs analisados.

Forma de inserção	Amabis & Martho	Bröckelmann	César, Sezar & Caldini	Favaretto	Lopes & Rosso	Mendonça	Osorio	Total
Texto adaptado	AM02 AM06 AM07	BR04 BR06 BR08 BR09 BR10 BR11	CE01 CE02 CE03 CE04 CE05	FA03 FA04 FA05 FA06 FA07 FA09 FA10 FA11	LP01 LP02 LP03 LP04 LP05 LP06	ME01 ME03 ME04 ME05 ME06 ME08 ME10 ME11 ME12	OS01 OS02 OS03 OS04 OS05	43
Trecho	AM03 AM04	BR01 BR03 BR05 BR07	CE06	FA01 FA02 FA08	-	ME09	-	12
Citação	AM01	BR02	-	-	-	ME07	-	3
Texto na íntegra	AM05	-	-	-	-	ME02	-	2

Para as próximas análises, serão priorizados os textos que sofreram adaptações ao serem inseridos nos LDs. No entanto, algumas discussões abrangem também os demais textos que sofrem algum tipo de edição, devido às visões de NdC que se alteram neste processo, considerando importante também analisa-los. Em um primeiro momento, ocorre a análise das reelaborações discursivas, identificando as alterações sofridas no nível textual, podendo ser operações de eliminação, reordenação, substituição e acréscimo; em seguida, são analisadas as imagens que acompanham os textos de DC, classificando-as de acordo com sua relação com o texto e verificando as alterações sofridas na passagem do texto de DC para o LD.

6.4.1. Reelaborações discursivas

Houve operações de reelaboração discursiva em quase todos os artigos analisados, excetuando-se apenas os textos AM05 e ME02 que não sofreram qualquer tipo de edição na parte textual, ponderando-se que, no primeiro caso, o LD não cita o nome do autor do artigo e que a imagem publicada originalmente não foi inserida no livro, e, no segundo, a imagem é a mesma, porém ocorre alteração da legenda. Deve-se considerar que as reelaborações mais expressivas estão presentes na coleção L03 (MENDONÇA, 2013), pois a autora promove várias edições no texto original, com o interesse de produzir outro – **híbrido** – próximo do didático. Nas demais coleções, ainda que existam reelaborações, os autores preservam fragmentos do texto original. O **quadro 15** apresenta estes dados. Com a finalidade de elucidar as análises das reelaborações, decidiu-se adotar uma categorização que representa a escala de alterações realizadas: **intensa** significa que alterou-se mais de cinco parágrafos ou frases; **média**, alterou-se entre três e cinco parágrafos ou frases; e **rara**, até duas alterações pontuais.

Quadro 15 – Operações de reelaboração discursiva sofridas pelos textos de DC inseridos nos LDs.

Reelaboração		Amabis & Martho	Bröckelmann	César, Sezar & Caldini	Fava- retto	Lopes & Rosso	Mendon- ça	Osorio	Total
Eliminação	INTENSA	AM01 AM02 AM03	BR01 BR02 BR03 BR05 BR06 BR07 BR09 BR10	CE01 CE03 CE04 CE05 CE06	FA01 FA02 FA03 FA04 FA05 FA07 FA08 FA10 FA11 FA12 FA13	LP03 LP04	ME01 ME03 ME05 ME06 ME07 ME08 ME09 ME10 ME11	OS02 OS03 OS04 OS05	55
	MÉDIA	-	BR04 BR11	CE02	FA09	LP01 LP02 LP05	ME12	-	
	RARA	AM06 AM07	-	-	FA06	LP06	ME04	-	
Reordenação	INTENSA	-	-	-	-	-	ME06 ME07 ME10 ME11		12
	MÉDIA	AM01	-	-	-	-	ME01 ME03	-	
	RARA	-	-	-	FA06 FA11 FA13	-	ME05	OS02	
Substituição	INTENSA	AM01 AM02	-	-	-	-	ME01 ME03 ME05 ME06 ME10 ME11	-	25
	MÉDIA	-	-	-	FA04 FA12	-	ME07	OS05	
	RARA	-	BR08	CE01 CE04 CE06	FA01 FA03 FA05 FA07 FA11	LP01	ME09 ME12	ME02 ME03	

Acréscimo	INTENSO	AM01 AM02	-	-	-	-	ME01 ME03 ME10 ME11	-	19
	MÉDIO	-	-	-	FA11 FA13	-	ME05 ME06 ME07	OS02	
	RARO	AM04	BR09	-	-	-	ME04 ME12	OS01 OS03 OS04	

6.4.1.1. Eliminação

A grande maioria (55 textos) foi submetida ao processo de eliminação, o que foi verificado de maneira intensa em 42 destes, com a inserção de menos da metade do texto original no LD (ver quadro acima em eliminação intensa). Em 24 casos (AM03, BR01, BR02, BR03, BR05, BR06, BR07, BR09, BR10, CE03, CE06, FA01, FA02, FA04, FA08, FA10, FA12, FA13, LP04, ME03, ME05, ME07, ME08 e ME09) houve a incorporação de até quatro parágrafos do texto original, privilegiando apenas trechos que interessavam aos autores (e/ou editores), com o propósito de se adequar ao conteúdo do capítulo. No caso dos textos AM02, BR01, BR05, BR06, BR07, BR09, BR10, CE01, CE04, CE05, FA04, FA10, FA11, LP04, ME01, ME03, ME07, ME09, ME10, ME11, OS04 e OS05, estas operações de eliminação acarretaram em mudanças textuais que alteram o sentido original do texto e afetam a visão da NdC, o que é discutido posteriormente.

Nos casos descritos a seguir, as operações de eliminação retiraram palavras, expressões e frases ao longo do texto, alterando bastante a escrita, o que ocorreu em especial com o texto AM01, pois fragmentos textuais encontravam-se espalhados ao longo do texto didático do capítulo, ocorrendo diversas alterações na escrita, conforme pode ser percebido no **quadro 16**. Trata-se de modificações pontuais, que apenas adequam as informações contidas do texto original aos interesses pedagógicos dos autores do LD.

Quadro 16 – Operações de eliminação textual do texto AM01. As palavras grifadas foram eliminadas na inserção para o LD.

Texto original	Texto adaptado
Os autores do estudo afirmam que o resultado desse declínio é <u>tão intenso</u> que tem afetado... §3	O estudo afirma o declínio dos superpredadores afeta... §4
...o clima, a perda de habitats, poluição, sequestro de carbono, <u>espécies invasoras</u> ... §3	...o clima, o número de habitats, a poluição, a fixação de carbono... §4
...comportamento desse <u>cervídeo</u> . §6	...comportamento dos alces. §3
...possibilitou a recuperação do ecossistema, <u>com as plantas voltando a crescer mais, assim como as populações de outros animais</u> . §7	...possibilitou a recuperação do ecossistema. §3

No caso do texto AM02, ocorreram modificações pontuais, como listado no **quadro 17**, porém com o objetivo de retirar passagens nas quais a linguagem se torna mais coloquial, como “no seu jardim” ou “do mesmo modo que um cavalo não cruza com uma zebra”. Neste último caso, conforme discutido anteriormente ao analisar analogias e metáforas, os autores (e/ou editores) dos LDs optaram por não haver comprometimento da analogia relacionada com isolamento reprodutivo da espécie citadas, uma vez que este processo pode ser causado por fatores diferentes nos peixes e nos equinos.

Quadro 17 – Operações de eliminação textual do texto AM02. As palavras grifadas foram eliminadas na inserção para o LD.

Texto original	Texto adaptado
<u>Esta dificuldade</u> é uma das razões... §1	É uma das razões... §1
...uma nova espécie surgir <u>no seu jardim</u> ? §1	...uma nova espécie surgir? §1
...flagrar o <u>aparecimento de</u> uma nova espécie. §2	...flagrar uma nova espécie. §2
...tipo de pigmento presente nos olhos e <u>os pigmentos presentes</u> na pele... §3	...tipo de pigmento presente nos olhos e na pele... §3
...vermelhos (<u>coletados</u> no fundo)... §5	...vermelhos (no fundo)... §5
<u>...eles descobriram</u> ... §5	...descobriram... §5
...com os <u>peixes vermelhos</u> ... §5	...com os vermelhos... §5
...incapazes de se <u>misturar (do mesmo modo que um cavalo não cruza com uma zebra)</u> ... §6	...incapazes de se misturar,... §6
...enquanto <u>que</u> nas regiões... §6	...enquanto nas regiões... §6

O texto FA05 foi traduzido do espanhol, mas também sofreu operações de eliminação de alguns trechos que transmitiam um caráter mais cotidiano e, até certo ponto, romântico ao texto, como pode ser percebido no **quadro 18**. Desta forma, as passagens que apresentam um discurso laico assumem um discurso mais próximo do didático.

Quadro 18 – Operações de eliminação textual do texto FA05. As palavras grifadas foram eliminadas na inserção para o LD.

Texto original	Texto adaptado
...a lo largo de los ríos tailandeses <u>con espléndida sincronía</u> . Los <u>visitantes extranjeros comparaban sus luces con candelabros o velas de navidad</u> . §2	Às margens dos rios da região, e os tailandeses... §2
En Tailandia, las orillas de los ríos donde las larvas se alimentaban <u>de caracoles</u> han sido <u>recubiertas</u> ,... §4	Na Tailândia, as margens dos rios em que as larvas se alimentavam foram urbanizadas... §3
...por las olas que producen las lanchas <u>de turistas</u> . §4	...pelas ondas dos barcos. §3
La luz artificial de <u>los desarrollos inmobiliarios</u> en las costas... §4	Já a iluminação artificial na beira dos rios... §3

O texto FA12 trata dos hábitos da preguiça-de-garganta-marrom, porém o texto presente no LD resume diversos trechos, retirando inúmeras informações sobre a distribuição geográfica, a sua morfologia e o comportamento deste animal, conforme ilustra o **quadro 19**.

Quadro 19 – Operações de eliminação textual do texto FA12. As palavras grifadas foram eliminadas na inserção para o LD.

Texto original	Texto adaptado
Atualmente, existem seis espécies, das quais apenas uma, <i>Bradypus pygmaeus</i> , não ocorre no Brasil, <u>estando restrita à Isla Escudo de Veraguas, na costa do Panamá</u> . §1	Atualmente, existem seis espécies, das quais apenas uma, <i>Bradypus pygmaeus</i> , não ocorre no Brasil, ... §1
...e o segundo grupo tem três. Por isso também são chamadas de “preguiças-de-dois-dedos” e “preguiças-de-três-dedos”. §2	... e o segundo grupo tem três. §1
... até o sudeste do Brasil. Originalmente, habitava também o Paraná e o nordeste da Argentina, porém parece ter sido extinta nestas regiões. §3	... até o sudeste do Brasil. §1
... alimentando-se de brotos e principalmente folhas. <u>Os dentes não possuem esmalte e crescem sem parar, adaptados ao hábito de mastigar alimentos abrasivos que os desgastam constantemente</u> . A dieta principal... §9	... alimentando-se de brotos e principalmente folhas. [...] A dieta principal... §1
... contribuem para uma boa camuflagem em meio à vegetação das florestas <u>neotropicais</u> . §10	... contribuem para uma boa camuflagem em meio à vegetação das florestas. §1
... dando algumas vezes ao animal uma cor esverdeada. <u>Acredita-se também que a preguiça possa lambe estas algas, adquirindo mais nutrientes</u> . §10	... dando algumas vezes ao animal uma cor esverdeada. §1

O texto ME01 foi bastante alterado, apresentando diversas eliminações, como indica o **quadro 20**. Este caso exemplifica o que ocorreu com muitos textos inseridos

pelo L03, no qual houve intensa reelaboração da autora(e/ou de seus editores), conforme será visto nas demais subseções.

Quadro 20 – Operações de eliminação textual do texto ME01. As palavras grifadas foram eliminadas na inserção para o LD.

Texto original	Texto adaptado
... grandes mamíferos herbívoros, como <u>elefantes e girafas</u> §1	... grandes herbívoros, como a girafa. §3
... três espécies de formigas <u>mordedoras</u> . §2	... três espécies de formiga. §3
Um estudo <u>publicado na revista Science desta semana</u> revela... §1 <u>Todd Palmer, pesquisador da Universidade da Flórida (Estados Unidos), a partir de uma simples observação. Em visita ao Quênia, na África, ...</u> §3	Uma evidência disso é o resultado de um estudo científico realizado na África: ... §5
... que acácias <u>da espécie Acacia drepanolobium</u> encontradas em terreno <u>cercado</u> , que impedia a aproximação de grandes animais, não pareciam tão viçosas quanto deveriam. §3 As árvores cercadas <u>estavam duas vezes mais propensas a morrer</u> e cresciam 65% mais devagar. §6	... acácias encontradas em um terreno que impedia a aproximação das girafas não eram viçosas e cresciam mais lentamente do que as acácias atacadas por girafas, ao contrário do que se poderia imaginar. §5
<u>Depois de dez anos de estudo, Palmer e sua equipe concluíram que</u> , sem o perigo iminente gerado pela presença dos animais, ... §4	Sem o ataque dos herbívoros, ... §5
... a árvore reduz a produção de néctar na base de suas folhas <u>e rompe a relação amigável com as formigas</u> . Sem alimento, o número de indivíduos na colônia, <u>que era de aproximadamente 100 mil por árvore</u> , diminui consideravelmente, <u>o que torna menor o poder de fogo dos insetos contra os ataques externos</u> . §4	... a liberação de néctar na base das folhas ficou reduzida; sem alimento, a população de formigas vivendo nas acácias diminuiu. §5
<u>Assim</u> , morador e moradia viram alvos fáceis de novos predadores, como um quarto tipo de formiga, <u>que não estabelece uma relação benéfica com a planta</u> . §5	As acácias ficaram então vulneráveis a ataques de insetos, inclusive de outras espécies de formigas. §5

O texto didático ME03 foi composto por dois artigos diferentes – ME03a e ME03b – que, embora fossem publicados por fontes diferentes (*Ciência Hoje* e *Ciência Hoje das Crianças*, respectivamente) e assinados por autoras diferentes, tratam do mesmo assunto: a descoberta da mesma espécie de peixe. Com isto, boa parte destes textos é eliminada, para evitar trechos repetidos ou para adequar-se aos interesses da autora (e/ou dos editores) do LD, como pode ser visto no **quadro 21**.

Quadro 21 – Operações de eliminação textual do texto ME03. As palavras grifadas foram eliminadas na inserção para o LD.

Texto original	Texto adaptado
O primeiro exemplar do novo peixe foi encontrado em 1997 pela pesquisadora <u>Ilse Walker, do Inpa, e passou a ser estudado por ictiólogos em 1999. Coletado por acaso junto com pequenos crustáceos</u> , ele tinha apenas 2 centímetros. §3 – ME03a	Em 1997, uma cientista do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa) coletou, por acaso, um peixe em um igarapé perto de Manaus. Ele tinha apenas 2 cm de comprimento... §1
"Para complicar, tratava-se de um único peixe: não podíamos realizar intervenções <u>como a dissecação</u> ", diz Zuanon. §3 – ME03a	Para piorar, aquele pequeno indivíduo era o único exemplar do peixe misterioso e isso impedia estudos mais aprofundados para descobrir se tratava-se de uma nova espécie. §1
Quando Jansen Zuanon analisou pela primeira vez <u>o peixe encontrado em 1997 perto de Manaus</u> , ele ficou surpreso com as características do animal, <u>apelidado de 'peixe misterioso'</u> . <u>Mais ainda</u> porque ele não conseguiu dizer a qual grupo de peixes da Amazônia o bicho pertencia! §1 – ME03b	Quando Jansen Zuanon, um dos biólogos envolvidos no estudo do "peixe misterioso", analisou pela primeira vez o exemplar encontrado em 1997, ficou surpreso com as características do animal. Ele não conseguiu dizer a qual grupo de peixes da Amazônia o animal pertencia. §3
<u>Mas</u> a surpresa deu lugar à emoção no ano de 2001. O biólogo estava à procura de uma espécie pequena e, às vezes, difícil de ser encontrada, quando... um outro 'peixe misterioso' surgiu! <u>"Ao coletá-lo, fiquei eufórico, arrepiado"</u> , conta. <u>Não era para menos</u> : cerca de 20 exemplares foram coletados. <u>Isso significava que, enfim</u> , os cientistas poderiam estudar o 'peixe misterioso' a fundo: <u>afinal, eles não tinham mais um único indivíduo e, sim, vários!</u> §2 – ME03b	A surpresa deu lugar à emoção no ano de 2001. O biólogo estava à procura de uma espécie pequena e, às vezes, difícil de ser encontrada, quando avistou um indivíduo do "peixe misterioso"! Naquele local, cerca de vinte exemplares foram coletados e, finalmente, poderiam ser estudados a fundo. §4
"... uma emoção especial", conta. <u>"Mas quanto mais diferente for a espécie, ou quanto mais inesperada for sua descoberta, maior a emoção."</u> §4 – ME03b	"Para um cientista que trabalha no estudo de um grupo de animais ou plantas, descobrir uma nova espécie sempre é um prazer enorme e uma emoção especial", contou. §6
<u>Quanto aos peixes...</u> "Em alguns locais do mundo, ..." §7 – ME03b	"Em alguns locais do mundo, ..." §6
... a evolução dos grupos de animais ou plantas. <u>Por isso, esse trabalho precisa ser feito sempre!</u> §9 – ME03b	... a evolução dos seres vivos. §7

O artigo ME08, ao ser inserido, perdeu trechos importantes dos pontos de vista ecológico e evolutivo a respeito das abelhas polinizadoras e sua importância para o ambiente e a economia, como indica o **quadro 22**.

Quadro 22 – Operações de eliminação textual do texto ME08. As palavras grifadas foram eliminadas na inserção para o LD.

Texto original	Texto adaptado
<u>Plantas e polinizadores interagem pelo menos há 150 milhões de anos (período Cretáceo), de acordo com registros de fósseis de pequenas vespas que polinizam figos silvestres.</u> Atualmente, estima-se que, das 250 mil espécies de plantas com flores (angiospermas), ... §2	Atualmente, estima-se que, das 250 mil espécies de plantas com flores (angiospermas), ... §1
... várias questões importantes que ficaram sem resposta, em função da escassez de pesquisas da relação entre polinização e agricultura. <u>Uma dessas questões é o impacto da introdução de polinizadores exóticos sobre os polinizadores nativos.</u> §6	... várias questões importantes que ficaram sem resposta, em função da escassez de pesquisas da relação entre polinização e agricultura. §2
<u>Grande parte do que se sabe sobre a biologia das abelhas deve-se ao interesse econômico de seus produtos: mel, cera, própolis.</u> Nem sempre se leva em conta que um terço do alimento consumido no mundo depende da polinização. §8	Nem sempre se leva em conta que um terço do alimento consumido no mundo depende da polinização. §3

O texto ME10 perdeu fragmentos que construíam detalhes importantes a respeito de experimentos científicos realizados com cobras-cegas, o que está descrito no **quadro 23**.

Quadro 23 – Operações de eliminação textual do texto ME10. As palavras grifadas foram eliminadas na inserção para o LD.

Texto original	Texto adaptado
<u>Trabalhamos no Laboratório de Biologia Celular do Instituto Butantan (...) desde meados da década de 80 estudamos a fauna herpetológica envolvida com a lavoura cacaueteira, em Ilhéus e Itabuna, na Bahia.</u> §11	Durante viagens à região cacaueteira da Bahia, pesquisadores do Instituto Butantan (São Paulo, SP)... §2
<u>Nossas observações, tanto no campo quanto em cativeiro, revelaram também que os recém-nascidos são despigmentados e muito frágeis, permanecendo com a fêmea que, durante todo o período do cuidado parental, não se alimenta.</u> §12	Os recém-nascidos são despigmentados e muito frágeis, permanecendo com a fêmea que, durante todo o período do cuidado parental, não se alimenta. §2
<u>Com todas essas conclusões já elaboradas, Wilkinson, nas suas várias viagens de coleta de cecílias pelos trópicos, constatou esse mesmo fenômeno em uma espécie da costa leste africana, junto ao oceano Índico. <i>A Boulengerula taitanus</i>, da Tanzânia, (...)</u> §17	Uma outra pesquisa, realizada com uma espécie da Tanzânia, §4

O texto OS02, que lista os principais sintomas e precauções em acidentes com aranhas e escorpiões, elimina algumas consequências que o contato com estes animais pode causar, como está destacado no **quadro 24**.

Quadro 24 – Operações de eliminação textual do texto OS02. As palavras grifadas foram eliminadas na inserção para o LD.

Texto original	Texto adaptado
Entretanto, alguns pacientes, principalmente crianças, podem apresentar manifestações graves, <u>incluindo alterações respiratórias e nos batimentos cardíacos, necessitando de tratamento especializado.</u>	... porém crianças podem apresentar manifestações graves.
... coxa e braço os locais de picada mais comuns. <u>O veneno provoca uma lesão dermatológica, que pode ser confundida com outras doenças dermatológicas. Em alguns casos pode haver destruição de glóbulos vermelhos do sangue e comprometimento renal.</u>	... coxa e braço os locais de picada mais comuns.
... o indivíduo vai calçar o sapato ou a bota. <u>O veneno causa muita dor no local da picada. Pode causar reações como sudorese profusa, vômitos, problemas respiratórios e cardíacos.</u>	... o indivíduo vai calçar o sapato ou a bota.

Oito textos sofreram eliminação de parte significativa do texto, com retirada de alguns parágrafos e frases, porém mantendo a maior parte do artigo e, com isto, não houve alteração do sentido original do texto (ver eliminação média no **quadro 15**). Destes, verifica-se alterações na visão de NdC apenas em BR04, BR11, LP02 e ME12, o que é discutido posteriormente. Os outros cinco textos sofreram pequenas eliminações pontuais, como a retirada de algumas palavras ou frases ou de no máximo dois parágrafos (ver eliminação rara no **quadro 15**), sem comprometê-los significativamente.

Em consonância com esta pesquisa, Martins, Rocha e Cassab (2001) entenderam que a considerável eliminação de informações se justifica na medida em que possibilita o autor construir uma linha de argumentação que facilite o leitor a melhor compreender o objetivo do texto. Para Galieta-Nascimento (2005), estes procedimentos estão relacionados com a adaptação destes textos ao didático, que é um gênero diferente, com objetivos diferentes. Souza e Rocha (2014a) encontraram redução intensa do texto de DC ao ser inserido em um LD, o que acarretou em alteração parcial no sentido original do texto. Entende-se, também, a necessidade de haver uma economia de espaço, pois se deve privilegiar o texto didático e os recursos visuais presentes no LD e que são tão caros à proposta pedagógica dos autores.

6.4.1.2. Reordenação

Apenas 12 textos realizaram operações de reordenação, ocorrendo de forma mais intensa em quatro textos (ver **quadro 15**, reordenação intensa), todos da coleção

L03, cuja autora altera profundamente a ordem de orações, frases ou palavras, conforme pode ser visualizado no **quadro 25**, a respeito do texto ME06.

Quadro 25 – Operações de reordenação textual do texto ME06.

Texto original	Texto adaptado
O problema era agravado pelas queimadas; Lobato, indignado, descobre que não pode punir os incendiários, "pois eleitor da roça, naqueles tempos, em paga da fidelidade partidária, gozava do direito de queimar o mato próprio e o alheio." §3	Lobato estava criticando os trabalhadores rurais que, segundo ele, só sabiam causar queimadas e eram "preguiçosos". §3
Surgia o Jeca Tatu, nome que se generalizou no país todo como sinônimo de caipira, homem do interior. §6 A repercussão foi grande e atinge nível nacional quando Lobato, já bastante conhecido, decide, em 1918, reunir seus artigos num livro. Seu título, também Urupês, ... §8	Ele levou suas impressões e críticas a um texto do livro <i>Urupês</i> , publicado no ano seguinte, criando o personagem Jeca Tatu. A repercussão foi grande e o nome do personagem logo se tornou sinônimo de caipira, homem do interior. §3
Prolongamento das campanhas sanitárias, as expedições científicas do Instituto Oswaldo Cruz, no início do século 20, permitiram um maior conhecimento das moléstias que assolavam o país e possibilitaram a ocupação e a integração do interior brasileiro. §1	No início do século 20, pesquisadores do Instituto Oswaldo Cruz, no Rio de Janeiro, tinham maior conhecimento das moléstias que assolavam o povo brasileiro, principalmente em áreas rurais. §4

O artigo ME11 sofre ampla reordenação, alterando significativamente a ordem dos parágrafos, tanto para inserção na parte textual como em um esquema criado pela autora para simplifica-lo, conforme é descrito na análise das imagens (**figura 10**). O **quadro 26** ilustra os principais casos de reordenação ocorridos neste artigo.

Quadro 26 – Operações de reordenação textual do texto ME11.

Texto original	Texto adaptado
Estas experiências, diz Dr. Nicolelis, são os primeiros passos rumo a uma interface cérebro-computador que poderia permitir que pessoas paralisadas caminhassem ao comandar dispositivos com os seus pensamentos . Eletrodos no cérebro da pessoa enviariam sinais para um dispositivo usado no quadril, como um telefone celular ou pager, que retransmite os sinais para um par de suportes, uma espécie de esqueleto externo , usado nas pernas. §6 "Quando a pessoa pensar em andar ", disse ele, "o andar acontece." §7	Miguel Nicolelis afirma que experimentos como esse são os primeiros passos para o desenvolvimento de próteses capazes de terem seu funcionamento comandado pelo cérebro do usuário. Como os pensamentos são uma função cerebral, gerada por impulsos nervosos, eletrodos instalados no encéfalo da pessoa transmitiram sinais elétricos para um aparelho receptor portátil, que então estimularia as funções da prótese, colocada sobre o membro paralisado como um "exoesqueleto". Nicolelis explica que, para acionar os movimentos, bastaria a pessoa com paralisia pensar em andar. §4

Mas até que sejam encontradas maneiras de implantar eletrodos no cérebro humano com segurança, a maioria das pesquisas continuará centrada em animais. §10 Eles devem ser capazes de mover o braço com seus pensamentos ", disse ele. "Isto é ficção científica voltando à vida." §36	As pesquisas têm mostrado resultados animadores, mas ainda não foram feitos testes com pessoas até surgirem métodos seguros de implantar os eletrodos no encéfalo. Mas os cientistas acreditam que não faltam muitos anos até fatos como esse, que mais parecem ficção científica, se tornarem realidade. §5
--	--

Outros três textos sofreram algumas reordenações significativas (ver **quadro 15**, reordenação média), como o texto AM01, conforme descrito no **quadro 27**. Nestes casos, parágrafos, expressões ou palavras tiveram o seu posicionamento original alterado de forma moderada, o que pode ser entendido como uma estratégia dos autores dos LDs de facilitar a leitura.

Quadro 27 – Operações de reordenação textual do texto AM01.

Texto original	Texto adaptado
...no topo da cadeia alimentar pode representar um dos maiores impactos da ação humana... §1	...no topo da cadeia alimentar, devido à ação humana..." §1
...a população de alces se alterou imediatamente. Mas também mudou o comportamento desse cervídeo. §6	...à rápida alteração na população e no comportamento dos alces. §3

Nos cinco casos restantes (ver **quadro 15**, reordenação rara), existem trocas de poucas palavras e expressões, conforme o texto ME05 ilustra em apenas uma ocorrência deste processo de reordenação, verificado no **quadro 28**.

Quadro 28 – Operações de reordenação textual do texto ME05.

Texto original	Texto adaptado
As esponjas marinhas constituem um vasto campo de estudos, químicos ou ecológicos, especialmente se considerarmos a estimativa da existência de mais de 350 espécies na costa brasileira. §21	Assim, existe um vasto campo de estudos, químicos ou ecológicos, envolvendo as esponjas. Para se ter uma ideia das possibilidades futuras, basta lembrar que na costa brasileira já foram identificadas mais de 350 espécies de poríferos. §3

Estes casos de reordenação revelam a intenção dos autores em otimizar a leitura dos textos, alterando posição de parágrafos e expressões que são chave para o entendimento dos conteúdos abordados. Martins, Rocha e Cassab (2001) comentaram que a reordenação do texto didático ocorreu com o intuito de posicionar certas perguntas dirigidas ao leitor sobre o assunto no início, de forma a motivar a leitura. Souza e Rocha (2014a) observaram que a reordenação ocorrida no texto inserido no LD melhorou a leitura e a fluência textual, ocorrendo o reposicionamento de diversos parágrafos para tal.

6.4.1.3. Substituição

As operações de substituição ocorreram em 25 artigos, ocorrendo de forma mais intensa em oito destes (ver **quadro 15**, substituição intensa). Nestes casos, as alterações ocorridas podem substituir algumas palavras ou expressões, podendo alterar o texto de forma significativa ou alterar aspectos de sua linguagem, como pode ser identificado no **quadro 29**, com modificações no texto AM01.

Quadro 29 – Operações de substituição textual do texto AM01. As palavras grifadas foram substituídas na inserção para o LD.

Texto original	Texto adaptado
...pode <u>representar um dos maiores impactos da ação humana nos ecossistemas terrestres.</u> §1	...pode <u>produzir grande impacto</u> nos ecossistemas terrestres. §1
...no qual <u>a perda no topo da cadeia alimentar impacta enormemente</u> muitas outras espécies de animais e de plantas. §2	...no qual as perdas ocorridas no topo das cadeias alimentares <u>causam forte impacto</u> em muitas outras espécies de animais e de plantas. §2
... <u>pequenas árvores da família Salicaceae</u> e gramíneas <u>passaram a crescer menos</u> , o que resultou na <u>queda</u> de alimentos para os castores, com resultante diminuição na população desses últimos. §7	...o <u>crescimento de certos arbustos</u> e gramíneas <u>diminuiu</u> , o que resultou numa <u>menor disponibilidade</u> de alimentos para os castores, provocando redução de sua população. §3
Por muito tempo os grandes predadores <u>foram vistos no topo da pirâmide trófica e sem terem grande influência nas espécies e na estrutura abaixo...</u> §9	Por muito tempo <u>pensou-se</u> que os grandes predadores, no topo da pirâmide trófica, <u>pouco influenciavam as espécies dos níveis tróficos inferiores...</u> §4

O texto ME03 apresentou algumas substituições relevantes, conforme pode ser visualizado no **quadro 30**, com a intenção de reduzir a coloquialidade de alguns trechos, reduzindo o caráter narrativo descrito anteriormente. Inclusive, a autora do LD substituiu o termo “pesquisadora” por “cientista”, suscitando um debate comum no meio acadêmico a respeito destas duas atribuições, conforme será discutido posteriormente nas análises acerca das visões de NdC.

Quadro 30 – Operações de substituição textual do texto ME03. As palavras grifadas foram substituídas na inserção para o LD.

Texto original	Texto adaptado
O primeiro exemplar do novo peixe foi encontrado em 1997 pela <u>pesquisadora</u> Ilse Walker, do Inpa, e passou a ser estudado por ictiólogos em 1999. Coletado por acaso (...) §3 – texto 1	Em 1997, uma <u>cientista</u> do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa) coletou, por acaso, um peixe em um igarapé perto de Manaus. §1
<u>Seu tamanho e os padrões típicos de peixes muito jovens não permitiam um exame apurado.</u> §3 – texto 1	... <u>não era possível saber se pertencia a uma nova espécie ou se era a forma jovem e desconhecida de algum grupo de peixes.</u> §1
"Para <u>complicar</u> , tratava-se de <u>um único peixe</u> : não podíamos realizar <u>intervenções como a dissecação</u> ", diz Zuanon. §3 – texto 1	Para <u>piorar</u> , aquele pequeno indivíduo era o <u>único exemplar do peixe misterioso</u> e isso impedia <u>estudos mais aprofundados</u> para descobrir se tratava-se de uma nova espécie. §1
Mais ainda porque ele não conseguiu dizer a qual grupo de peixes da Amazônia o <u>bicho</u> pertencia! §1 texto 2	Ele não conseguiu dizer a qual grupo de peixes da Amazônia o <u>animal</u> pertencia. §3
... a evolução dos <u>grupos de animais ou plantas</u> . §9	... a evolução dos <u>seres vivos</u> . §7

Em quatro artigos, ocorreu substituição de algumas palavras ou expressões (ver **quadro 15**, substituição média). No texto FA04, ocorreram substituições para corrigir certos erros conceituais, conforme já foi discutido. Além disto, existe troca do termo “investigadores” por “pesquisadores”, considerando que o texto original foi publicado em um jornal de Portugal. O **quadro 31** apresenta estas alterações.

Quadro 31 – Operações de substituição textual do texto FA04. As palavras grifadas foram substituídas na inserção para o LD.

Texto original	Texto adaptado
... um dos mais ambiciosos projetos mundiais já realizados para a sistematização <u>do inseto</u> . §2	... um dos mais ambiciosos projetos mundiais já realizados para a sistematização <u>desses artrópodes</u> . §2
Segundos os <u>investigadores</u> , ... §3	Segundo os <u>pesquisadores</u> , ... §3

Nos demais 14 casos, as substituições ocorreram de forma pontual em poucas palavras ou expressões, sem ocorrer alteração significativa do texto. Há de se ponderar que, conforme discutido anteriormente, certas substituições visam corrigir certos erros conceituais, como o texto FA04 que classificou aranha como um inseto.

Martins, Rocha e Cassab (2001) concluíram que estas alterações de termos científicos ou de um vocabulário mais elaborado ou específico para termos mais próximos da linguagem cotidiana indicam a tentativa de aumentar a acessibilidade do texto para leitores não especialistas. No entanto, verifica-se que alguns destes textos apresentam linguagem mais formal do que os textos originais, o que pode estar relacionado com o fato de que são livros destinados ao Ensino Médio.

6.4.1.4. Acréscimo

As operações de acréscimo ocorreram em 19 textos, inserindo palavras, expressões e, por vezes, até frases de modo a complementar o texto original. Este processo ocorreu de forma mais intensa em seis artigos (ver **quadro 15**, acréscimo intenso), conforme descreve o **quadro 32**, que detalha alguns procedimentos de acréscimo ocorridos no texto AM01.

Quadro 32 – Operações de acréscimo textual do texto AM01. As palavras grifadas foram acrescentadas na inserção para o LD.

Texto original	Texto adaptado
De acordo com estudo publicado na revista Science,... §1	Um estudo <u>internacional</u> publicado... §1
...a diminuição é muito maior do que se estimava... §2	...a diminuição <u>das populações de predadores</u> é muito maior que a estimada... §2
...o resultado desse declínio é tão intenso que tem afetado... §3	...o declínio <u>dos superpredadores</u> afeta... §4
Com a reintrodução de lobos no parque, passou a ocorrer a recuperação do ecossistema. §7	A reintrodução de lobos no parque, <u>no entanto</u> , possibilitou a recuperação do ecossistema. §3

No caso dos textos ME01 e ME03, a autora insere apostos que tornam-se explicações de conceitos não elucidados pelos artigos de DC. Nestes casos, inclusive, existem trechos ou parágrafos inteiros que não possuem qualquer correspondência com o original, sendo informações complementares com o objetivo de enriquecer a discussão proposta. Estas ocorrências estão descritas nos **quadros 33 e 34**.

Quadro 33 – Operações de acréscimo textual do texto ME01. As palavras grifadas foram acrescentadas na inserção para o LD.

Texto original	Texto adaptado
Ocorre, por exemplo, entre acácias, árvores comuns na savana africana §2	uma espécie de acácia típica da savana africana – <u>conjunto de ecossistemas que abrigam grandes herbívoros, como a girafa.</u> §3
As plantas, nesse caso, fornecem alimento (o néctar) e abrigo para os insetos, §2	e as formigas encontram abrigo e alimento – <u>uma seiva açucarada liberada na base das folhas.</u> §3
(sem correspondência)	<u>No entanto, os ataques de herbívoros nunca são totalmente evitados. As girafas, por exemplo, suportam os espinhos da acácia e os ataques das formigas, e são as principais consumidoras das folhas daquela planta.</u> §4

Quadro 34 – Operações de acréscimo textual do texto ME03. As palavras grifadas foram acrescentadas na inserção para o LD.

Texto original	Texto adaptado
O primeiro exemplar do novo peixe foi encontrado em 1997 pela pesquisadora Ilse Walker, do Inpa, e passou a ser estudado por ictiólogos em 1999. §3 (...) foram encontrados na bacia do rio Negro, próximo a Manaus. §4 – texto 1	Em 1997, uma cientista do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa) coletou, por acaso, <u>um peixe em um igarapé perto de Manaus</u> . §1
Sem correspondências.	<u>Os sistematas são os biólogos especialistas em descrever novas espécies e estudar suas relações de parentesco evolutivo. Eles comparam, entre si, espécies já descritas; podem, assim, encontrar exemplares que não se encaixam nas características de nenhuma espécie conhecida. Essa diferença pode ser muito sutil: no caso dos peixes, por exemplo, pode estar no número de escamas ou no formato dos dentes. Os dados necessários para descrever uma nova espécie variam de grupo para grupo de seres vivos.</u> §2
Quando Jansen Zuanon analisou pela primeira vez o peixe encontrado em 1997 perto de Manaus, ele ficou surpreso com as características do animal, apelidado de 'peixe misterioso'. §1 texto 2	Quando Jansen Zuanon, <u>um dos biólogos envolvidos no estudo do “peixe misterioso”</u> , analisou pela primeira vez o exemplar encontrado em 1997, ficou surpreso com as características do animal. §3

Em outros seis casos, ocorreu a adição de algumas palavras ou expressões (ver **quadro 15**, acréscimo médio), com a mesma finalidade de complementar com informações novas ou adicionar conjunções ou preposições de modo a melhorar a fluência da leitura. Em ME05 e OS02, ocorre a complementação de até um parágrafo inteiro contendo, no primeiro, uma introdução com uma pergunta direcionada ao leitor, constituindo motivação para a leitura, e, no segundo, informações que não estavam exatamente no mesmo endereço eletrônico do qual o texto foi retirado. Estes dados estão presentes nos **quadros 35 e 36**.

Quadro 35 – Operações de acréscimo textual do texto ME05. As palavras grifadas foram acrescentadas na inserção para o LD.

Texto original	Texto adaptado
Sem correspondências	<u>As esponjas são, de maneira geral, desconhecidas pelas pessoas. Quem vê uma esponja pode ter dificuldade em acreditar que se trata de um animal. E qual a importância de uma esponja? Antes de responder, devemos refinar essa pergunta: importante para quem?</u> §1
As esponjas também são considerados 'hotéis vivos', §8	<u>As esponjas são importantes para outros organismos aquáticos.</u> São consideradas “hotéis vivos”, §2

Quadro 36 – Operações de acréscimo textual do texto OS02. As palavras grifadas foram acrescentadas na inserção para o LD.

Texto original	Texto adaptado
... provoca acidentes quando comprimida; ...	... é importante <u>causa de acidentes na região Sul. A aranha</u> provoca acidentes...
... a maioria dos acidentes ocorre principalmente...	a maioria dos acidentes é registrada na região Sudeste, principalmente...
Sem correspondências	... o Hospital Vital Brazil [...] [em] São Paulo/SP, é especializado no tratamento por <u>animais peçonhentos e presta assistência médica gratuita/orientação telefônica 24 horas por dia: fones (11) 2627-9529 e (11) 2627-9528; fax (11) 3726-7962.</u>

Os demais sete textos apresentam poucos acréscimos de palavras ou expressões (ver **quadro 15**, acréscimo raro), que ocorrem com o intuito de complementar ou revisar certas informações, como, por exemplo, os artigos que são datados. Nestes casos, não há comprometimento do texto original, não cabendo analisa-los.

Martins, Cassab e Rocha (2001) perceberam que o acréscimo de informações adicionais representava uma tentativa de tornar a informação mais compreensível. Galieta-Nascimento (2005) observou que estes acréscimos constituem informações relacionadas a conteúdos apresentados anteriormente ao estudante, o que reflete as dimensões retóricas distintas dos dois gêneros textuais. Para Souza e Rocha (2014a), estes acréscimos apresentam o objetivo de explicar termos cujo significado não faz parte do cotidiano dos alunos ou, ainda, para tornar a leitura mais fluente. De fato, o que se percebe nesta pesquisa é a intenção dos autores de não só facilitar a compreensão do texto pelo leitor, mas trazer informações novas, que estabeleçam relações entre o conteúdo do artigo e o texto didático.

6.4.2. Imagens

Foram identificadas 32 imagens presentes em 27 textos de DC, conforme descreve o **quadro 37**. As imagens de 20 textos sequer foram inseridas nos LDs, havendo redução no número de imagens – considerando o total de 107, presentes em 42 dos 60 artigos originais. Na comparação com os originais, apenas as imagens dos artigos FA08 (**figura 1**), ME02 e ME10 são as mesmas que aparecem no artigo original, havendo apenas uma pequena edição na fotografia de ME02 e ME10, enquanto as outras imagens não correspondem às presentes nos textos originais. Houve inclusão de

imagens, pelos autores e/ou editores dos LDs, nos textos AM03, FA13, LP06, ME03 e OS01, cujos originais não as apresentavam.

Quadro 37 – Imagens presentes nos textos de DC inseridos nos LDs, em comparação com as imagens presentes nos textos originais.

Imagens inseridas	Amabis & Martho	Bröckelmann	César, Sezar & Caldini	Favaretto	Lopes & Rosso	Mendonça	Osorio	Total
Textos inseridos	AM01 AM03	BR02 BR09 (2)	CE01 CE02 CE04 (2)	FA01 FA08 (2) FA12 FA13	LP05 LP06	ME01 ME02 ME03 ME05 ME06 ME07 ME08 ME10 ME11	OS01 (2) OS02 OS03 (2) OS04 OS05	27
Total de imagens	2	3	4	5	2	9	7	32
Textos originais	AM01 AM05 AM06 AM07	BR01 BR02 BR03 BR04 BR07 BR09 BR10 BR11	CE01 CE02 CE03 CE04 CE05	FA01 FA03 FA05 FA07 FA08 FA11 FA12	LP02 LP03 LP04 LP05	ME01 ME02 ME05 ME06 ME07 ME08 ME09 ME10 ME11 ME12	OS02 OS03 OS04 OS05	42
Total de imagens	4	20	15	17	5	37	9	107



Figura 1 – Infográfico presente no texto FA08.

Fonte: Favaretto (2013).

Com relação ao tipo de imagens inseridas, há predomínio das fotografias, que somaram 25 imagens, sendo as demais identificadas como ilustrações (3) e esquemas

(2), além de uma tabela e um mapa. O **quadro 38** compila estas informações. Vale ressaltar que a tabela do texto FA08 (**figura 1**) apresenta diversas fotografias em sua estrutura.

Quadro 38 – Tipos de imagens que acompanham os textos de DC nos LDs.

Tipos de imagens	Amabis & Martho	Bröckelmann	César, Sezar & Caldini	Favaretto	Lopes & Rosso	Mendonça	Osorio	Total
Fotografias	AM01 AM03	BR02 BR09 (2)	CE01 CE02	FA01 FA08 FA12 FA13	LP05 LP06	ME01 ME02 ME03 ME05 ME07 ME08 ME10	OS01 OS02 OS03 (2) OS05	25
Ilustrações	-	-	CE04 (2)	-	-	ME06	-	3
Esquemas	-	-	-	-	-	ME11	OS01	2
Tabelas	-	-	-	FA08	-	-	-	1
Mapas	-	-	-	-	-	-	OS04	1

6.4.2.1. Classificação das imagens: semiótica e conceitual

As imagens foram classificadas de acordo com suas características semióticas e conceituais, a partir do trabalho de Kress e Van Leeuwen (1994). O **quadro 39** reúne as principais informações acerca da classificação das imagens.

A classificação semiótica diz respeito ao potencial comunicativo da imagem em relação ao conteúdo que veicula. Nesta categoria, as imagens podem ser naturalistas, quando representam o real, ou abstratas, quando envolvem a representação de modelos teóricos. Assim, todas as 25 fotografias são consideradas imagens naturalistas, ao passo que as outras seis imagens são abstratas. Nesta última categoria, estão incluídas duas ilustrações de tetrápodes primitivos que acompanham o texto CE04 (**figuras 2 e 3**), pois são representações teóricas de animais extintos há cerca de 360 milhões de anos, cujas imagens são interpretações a partir do registro fóssil. As demais imagens abstratas são outras ilustrações, esquemas e mapas, discutidos posteriormente.

Quadro 39 – Classificação das imagens de acordo com Kress e Van Leuwen (1994).

Classificação		Amabis & Martho	Bröckelmann	César, Sezar & Caldini	Favaretto	Lopes & Rosso	Mendonça	Osorio	Total
SEMIÓTICA	Naturalista	AM01 AM03	BR02 BR09 (2)	CE01 CE02	FA01 FA08 FA12 FA13	LP05 LP06	ME01 ME02 ME03 ME05 ME07 ME08 ME10	OS01 OS02 OS03 (2) OS05	25
	Abstrata	-	-	CE04 (2)	-	-	ME06 ME11	OS01 OS04	6
CONCEITUAL	Simbólica	AM01 AM03	BR02 BR09 (2)	CE01 CE02 CE04 (2)	FA01 FA12 FA13	LP05	ME01 ME02 ME03 ME05 ME07 ME08 ME10	OS01 OS02 OS03 (2) OS05	25
	Classificatória	-	-	-	FA08	LP06	-	OS01	3
	Narrativa	-	-	-	-	-	ME11	OS01	2
	Analítica	-	-	-	-	-	ME06	OS04	2

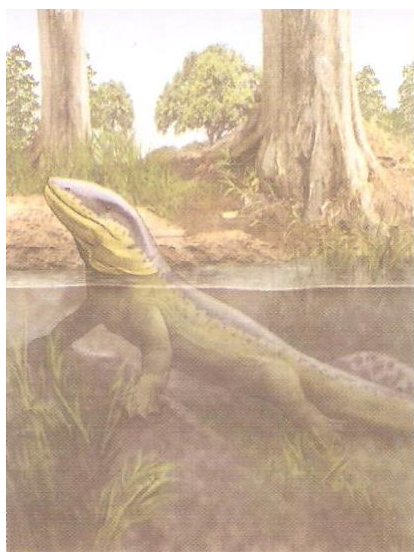


Figura 2 – Representação do tetrápode primitivo *Acanthostega*.
Fonte: César, Sezar e Caldini (2013).

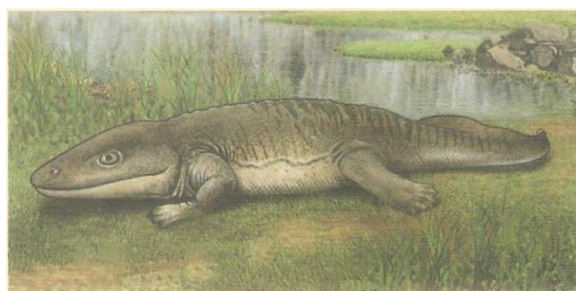


Figura 3 – Representação do tetrápode primitivo *Ichthyostega*.
Fonte: César, Sezar e Caldini (2013).

Quanto à classificação conceitual das imagens, percebe-se que 25 destas são representações simbólicas, isto é, “destacam elementos que indicam propriedades específicas, conferem aura ou atmosfera” (PICCININI, 2012, p. 155). Como exemplo, a imagem do texto BR02 (**figura 4**) está presente em um artigo que lida com o aluguel de

polinizadores. A opção por esta fotografia é meramente ilustrativa, situando o leitor no universo das abelhas polinizadoras, isto é, fazendo-o associar o assunto tratado com a imagem destes animais cuja importância é descrita no texto.

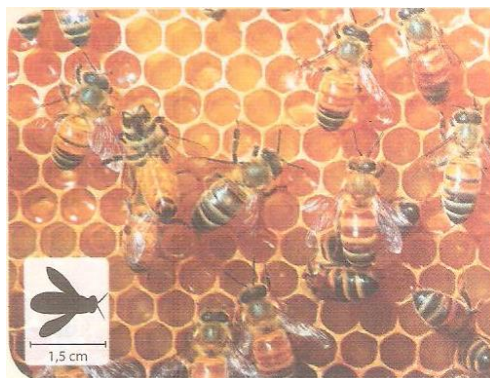


Figura 4 – Abelhas polinizadoras descritas pelo texto BR02.
Fonte: Bröckelmann (2013).

Três imagens foram classificadas como classificatórias, pois “organizam membros de uma mesma classe, privilegiando uma leitura comparativa” (PICCININI, 2012, p. 155). Nesta categoria, encontra-se a imagem do texto FA08 (**figura 1**), discutida anteriormente, que situa diferentes imagens de animais em uma estrutura que compara o número de espécies de cada grupo biológico. Também está incluída aqui a imagem do texto OS01, que representa uma filogenia de alguns primatas (**figura 5**). Mesmo representando os animais por componentes verbais e não imagéticos, é possível compreender a posição filogenética de cada primata, o que influencia em sua classificação taxonômica.

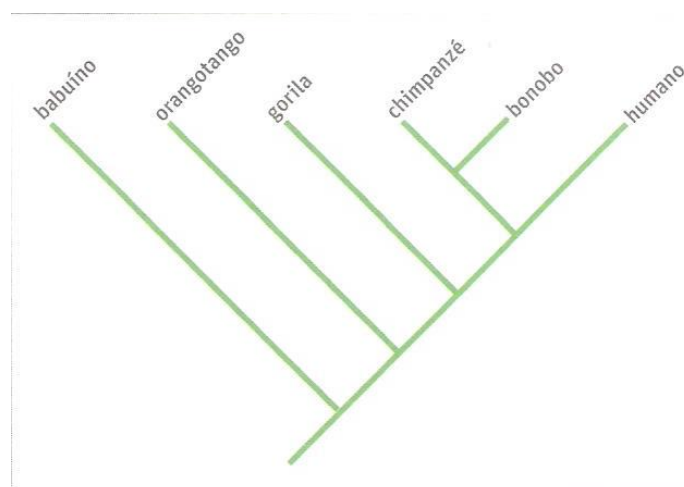


Figura 5 – Cladograma das relações evolutivas de alguns primatas do texto OS01.
Fonte: Osorio (2013).

Duas imagens foram categorizadas como narrativas, isto é, estabelecem uma sucessão de eventos, ações ou processos. A imagem anterior (**figura 5**), do texto OS01, pode ser classificada também desta forma, porque a filogenia pressupõe a existência de uma história evolutiva, na qual todos os organismos listados são oriundos de um ancestral comum, cuja diversificação originou os diversos ramos de animais primatas. Neste caso, entende-se que certos grupos de animais, como chimpanzé, bonobo e humano, também possuem um ancestral comum exclusivo, pois partem de um mesmo ramo no cladograma. A imagem do texto ME11 também encontra-se nesta categoria, pois estabelece uma série de processos encadeados ao descrever como uma macaca em um laboratório nos Estados Unidos conseguiu comandar o movimento de um robô em outro laboratório no Japão (**figura 6**).

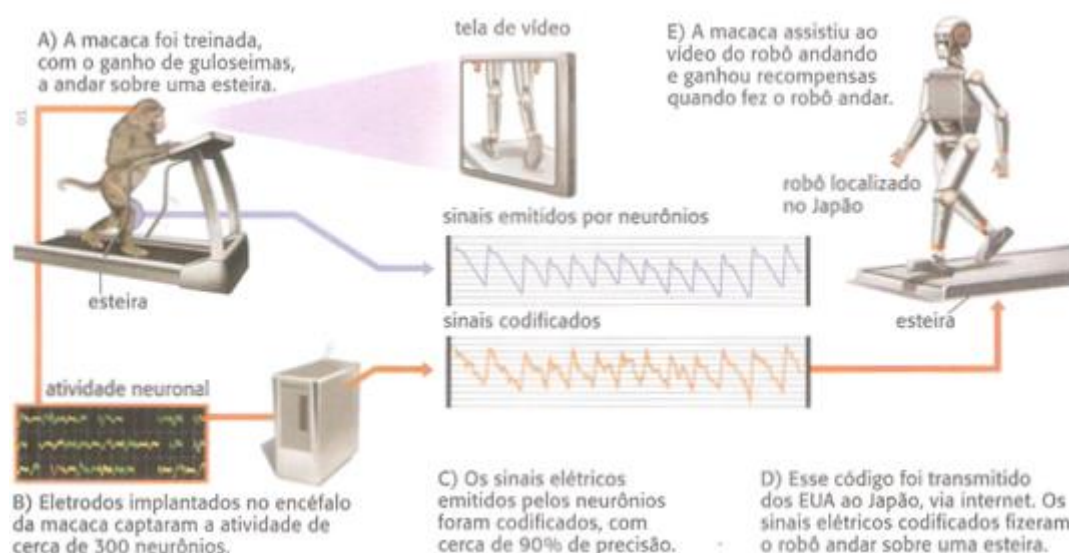


Figura 6 – Esquema que descreve um experimento narrado pelo texto ME11.
Fonte: Mendonça (2013).

Duas imagens foram classificadas como analíticas, isto é, estabelecem a relação entre a parte e o todo. Isto foi verificado na imagem do texto ME06, cuja lupa amplia a visão do pé do personagem Jeca Tatu, de Monteiro Lobato, revelando os vermes que por ali entram no organismo humano (**figura 7**). A outra imagem nesta categoria é um mapa que situa o leitor a respeito da localização geográfica do estado do Rio de Janeiro no mapa do Brasil, destacando a localização da Bacia hidrográfica do rio São João, onde está uma população de mico-leão-dourado (**figura 8**).

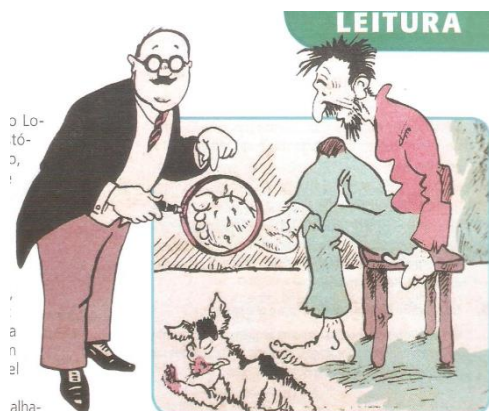


Figura 7 – Ilustração do texto ME06.
Fonte: Mendonça (2013).



Figura 8 – Mapa do texto OS04.
Fonte: Osorio (2013).

6.4.2.2. Relação entre imagem e texto

Adotando as categorias propostas por Barthes (1990), Joly (2007) e Pimenta e Gouvêa (2009) a respeito da relação entre o texto verbal e a imagem, percebeu-se um equilíbrio entre diferentes formas em que se deu esta relação. Mesmo entendendo que as categorias estabelecidas não são excludentes, optou-se por destacar aquela que mais se adequou à forma como se deu essa relação. O **quadro 40** descreve estas informações.

Quadro 40 – Relação entre as imagens e os textos de DC inseridos nos LDs.

Relação	Amabis & Martho	Bröckelmann	César, Sezar & Caldini	Favaretto	Lopes & Rosso	Mendonça	Osorio	Total
Exclusão Interação	AM03	BR02	CE04	FA12 FA13	-	ME01 ME02 ME05 ME10	OS02	10
Verdade Mentira	AM01	BR09 (2)	CE01 CE02 CE04	-	-	ME08	OS01 OS03 (2)	10
Interação Complementaridade	-	BR02	-	FA01	LP05 LP06	ME03 ME06 ME07	OS02 OS05	9
Revezamento	-	-	-	FA08	-	ME11	-	2
Símbolo	-	-	-	CE04 (2)	-	ME06 ME11	OS01 OS04	6

Na categoria exclusão/interação, a imagem não é excluída pela linguagem, pois esta a acompanha sob a forma de comentários, títulos ou legendas. Nos dez casos classificados nesta categoria, a legenda interage com a imagem ao fornecer informações adequadas sobre esta. Como exemplo para esta categoria, a imagem do

texto ME01 (**figura 9**) é acompanhada pela legenda “Girafa alimentando-se de folhas de acácia, na savana africana”; assim, a linguagem verbal indica corretamente o significado da imagem. Nota-se, também, que a página foi diagramada de modo que a imagem tornou-se o seu fundo, envolvendo o texto de forma que apenas a girafa e a acácia, personagens centrais do artigo, estivessem destacadas. Esta é uma estratégia adotada por certos LDs, em especial a coleção L03, que explora os recursos visuais como forma de atrair o interesse do aluno, em uma diagramação muito semelhante às revistas.



Figura 9 – Imagem do texto ME01 e sua respectiva legenda.
Fonte: Mendonça (2013).

Na categoria verdade/mentira, a imagem pode ser verdadeira ou mentirosa devido ao que é informado sobre o que representa, podendo esta representação ser ou não verdadeira. Foram identificadas dez imagens cujas legendas indicam informações não transmitidas visualmente, de forma que o leitor julgará se tais informações são verdadeiras ou não. Dentre as imagens do texto BR09, destaca-se uma que apresenta o seguinte comentário: “O caramujo-gigante-africano (*Achatina fulica*) encontrou no Brasil condições favoráveis para sua proliferação”. Embora a imagem represente um conjunto de caramujos-gigantes-africanos (**figura 10**), não é possível verificar por meio desta se as demais informações são verdadeiras.



Figura 10 – Imagem inserida no texto ME09 sobre caramujos-gigantes-africanos.
Fonte: Mendonça (2013).

Outro caso que ilustra esta categoria é a imagem do texto CE02 (**figura 11**), com a seguinte legenda: “O lobo cinzento (*Canis lupus*) está no topo de algumas cadeias alimentares. A diminuição da quantidade desses animais, por conta da ação humana, tem efeitos ecológicos drásticos”. Em situação semelhante, também verifica-se pela imagem do texto OS01 (**figura 12**), que possui a seguinte legenda: “O chimpanzé (*Pan troglodytes*: cerca de 90cm de altura) tem 99,4% de semelhança genética com os seres humanos”. Em ambos, verifica-se uma opção dos autores dos LDs em resumir o conteúdo dos textos de DC e apresentá-los na forma de legenda das imagens, de modo a motivar a leitura dos mesmos, porém trazem informações que não são detectadas nas imagens.



Figura 11 – Imagem do texto CE02.
Fonte: César, Sezar e Caldini (2013).

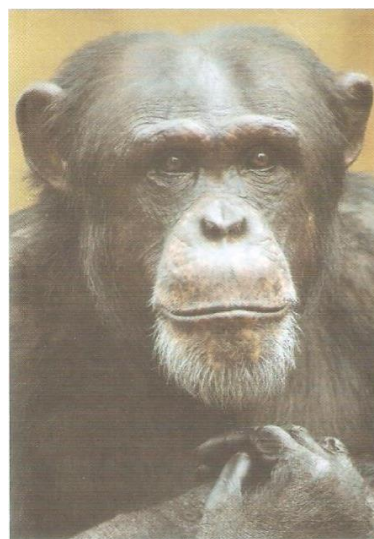
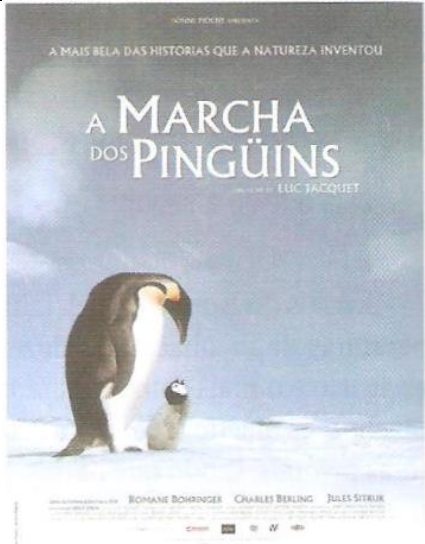
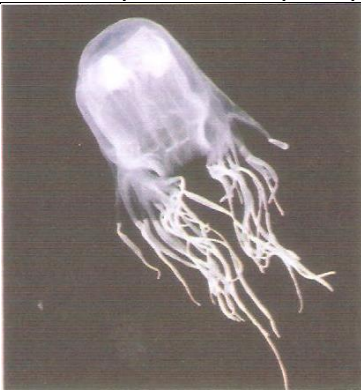


Figura 12 – Imagem do texto OS01.
Fonte: Osorio (2013).

Dentre os nove casos onde se verificou a relação entre imagem e texto do tipo interação/complementaridade, na qual o texto indica o nível correto de leitura da imagem (também denominada ancoragem, na qual pode-se classificar as imagens LP06, ME03, ME06, OS02 e OS05). Outras formas variadas de análise são a suspensão (LP05), na qual se cria uma expectativa em relação à imagem futura; a alusão (FA01 e ME07), na qual a mensagem apresentada pelo texto nega o que representa a imagem; e o contraponto (BR02), no qual o texto dá certo número de informações acerca de uma imagem símbolo (PIMENTA; GOUVÊA, 2009). O **quadro 41** mostra alguns exemplos destes tipos de interação/complementaridade nas imagens estudadas, estando ausentes os casos onde poderia se encontrar um contraponto.

Quadro 41 – Casos de interação/complementaridade entre textos e imagens.

Casos	Justificativa	Exemplos
Suspensão	Legenda: ausente O título do filme e a sua sinopse criam uma expectativa em relação ao que a imagem representa: no caso, o filme “A marcha dos pinguins”.	 Figura 13 – Imagem do texto LP05. Fonte: Lopes, Rosso (2013).
Alusão	Legenda: “Beleza perigosa: as águas-vivas não devem ser tocadas, pois seus tentáculos podem causar acidentes graves.” O texto apresenta uma informação paradoxal, pois ao mesmo tempo que a imagem da água-viva é bela, não se deve tocá-la devido a sua toxicidade.	 Figura 14 – Imagem do texto FA01 Fonte: Favaretto (2013).

A respeito das imagens cuja relação com o texto é do tipo revezamento, quando uma imagem perde o sentido se isolada de outras e do texto, configurando-lhe uma ação, podemos reconhecer as imagens dos textos FA08 (**figura 1**) e ME11 (**figura 6**). Nestes casos, as fotografias dos animais na primeira e os passos do experimento descrito na segunda somente ganham sentido em conjunto com o texto ao qual estão associadas.

Dentre às imagens simbólicas, que exprimem noções abstratas, encontram-se as imagens dos textos OS01, que apresenta uma filogenia (**figura 5**), e OS04, com a ilustração de um mapa (**figura 8**). Em ambos, a leitura da imagem depende da capacidade de interpretar o símbolo que as mesmas representam, ou seja, depende da abstração do leitor ao entender que as linhas da filogenia simbolizam a história evolutiva dos seres vivos e que o traçado de um mapa representa os limites territoriais de uma região geográfica. De todas as categorias apresentadas nesta subseção, estas imagens são as que contêm maior teor científico, juntamente com a **figura 1**, pois apresentam informações cuja leitura depende de uma formação científica básica para a sua compreensão.

6.4.2.3. Conotação fotográfica

Esta análise ocorreu apenas com as 25 fotografias, identificando que procedimentos de conotação fotográfica estão presentes, isto é, que sentidos são impostos às mensagens inerentes nestas imagens. O quadro 42 sintetiza as principais informações relacionadas com esta classificação, baseada na obra de Barthes (1990).

Quadro 42 – Procedimentos de conotação fotográfica.

Relação	Amabis & Martho	Bröckelmann	César, Sezar & Caldini	Favaretto	Lopes & Rosso	Mendonça	Osorio	Total
Pose	AM01	-	CE02	FA01 FA12 FA13	LP05	ME01 ME02 ME03 ME08 ME10	OS02 OS05	13
Objeto	AM03	BR02 BR09 (2)	CE01	-	-	ME05 ME07	OS01 OS03 (2)	10
Fotogenia	-	-	-	FA01	LP05	-	OS01	3
Sintaxe	-	-	-	FA08	-	-	-	1
Trucagem	-	-	-	-	LP06	-	-	1

Destaca-se a escolha por fotografias cuja maior conotação é a pose, isto é, que valoriza atitudes estereotipadas. No caso dos animais, estas seriam representações comuns a respeito de seus principais hábitos, como locomoção, alimentação, estado de

alerta e cuidado parental. Dos 13 casos identificados, algumas imagens dentro desta categoria já foram apresentadas (**figuras 9, 11, 13 e 14**). Outros exemplos incluem as imagens dos textos: ME08 (**figura 15**), de uma abelha visitando uma flor; FA13 (**figura 16**), de uma harpia em estado de alerta; e OS02 (**figura 17**), de uma aranha-armadeira em posição de ataque.



Figura 15 – Imagem do texto ME08.
Fonte: Mendonça (2013).

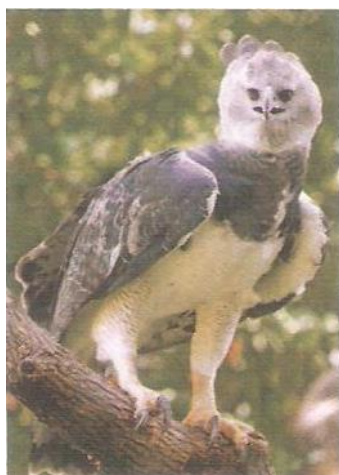


Figura 16 – Imagem do texto FA13.
Fonte: Favaretto (2013).



Figura 17 – Imagem do texto OS02.
Fonte: Osorio (2013).

Com relação às imagens cuja conotação fotográfica se enquadra na categoria de objeto, entende-se que a valorização deste se torna essencial para estabelecer uma sintaxe na leitura da imagem. Dentre as dez fotografias classificadas nesta categoria, podemos exemplificar com as imagens do texto AM03 (**figura 18**), que destaca a imagem do crânio do homem de *Piltdown*, e do texto BR09 (**figura 19**), que valoriza os ovos do caramujo-gigante-africano.

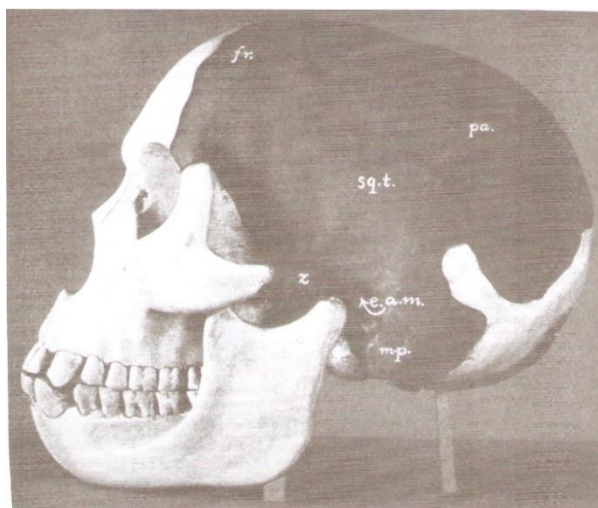


Figura 18 – Imagem do texto AM03.
Fonte: Amabis e Martho (2013).

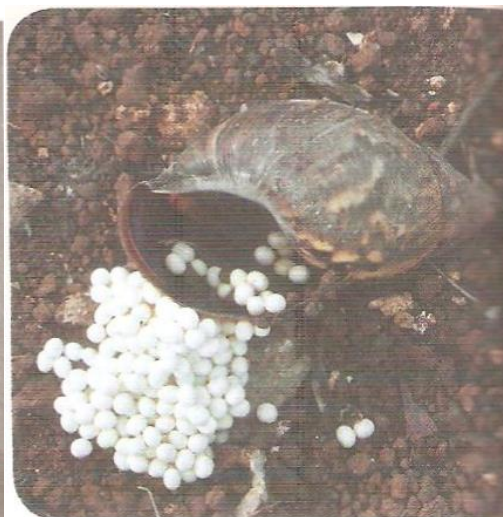


Figura 19 – Imagem do texto BR09.
Fonte: Bröckelmann (2013).

Foram identificadas três imagens que também apresentavam valorização da beleza estética, mesmo que estas pudessem se enquadrar em outras categorias. Este foi o caso das imagens dos textos OS01, LP05 e FA01 (**figuras 12, 13 e 14**), que indicam uma opção por registros fotográficos que mostram o belo da natureza. A imagem do texto FA08 (**figura 1**) foi classificada como sintaxe, pois o seu significado se encontra no nível do encadeamento, isto é, quando diversas imagens estão “encadeadas e dispostas seqüencialmente para que cada quadro exprima atitudes e valores que constituam, quando reunidos, novo sentido àquelas imagens” (PIMENTA; GOUVÊA, 2009, p. 3). A imagem do texto LP06 (**figura 20**), ao comparar o tamanho de uma serpente com uma moeda americana, constitui um caso de trucagem, ao intervir na imagem de modo a aproximar elementos de caráter distinto.



Figura 20 – Imagem do texto LP06.
Fonte: Lopes e Rosso (2013).

6.4.2.4. Alteração no sentido das imagens

Conforme discutido anteriormente, a maior parte das imagens foi alterada, excetuando-se apenas os três casos em que foram mantidas e os cinco em que somente existem nos textos inseridos nos LDs. Podemos considerar que imagens possuem alguma correspondência com o texto original, como é o caso daquela que acompanha o texto AM01 (**figura 21**), retratando os lobos do Parque Nacional de Yellowstone (Estados Unidos) e o veado-vermelho, uma de suas presas. Neste caso, pode-se inferir que houve alteração no sentido original da imagem, pois aquela presente no texto original (**figura 22**) enfoca apenas a cabeça do lobo, descontextualizando-o de seu ambiente. Curiosamente, o texto CE02 é uma adaptação do mesmo original e optou por uma imagem similar àquela presente no texto de DC, porém retratando o animal de corpo inteiro, bem como um fragmento do ambiente ao seu redor (**figura 11**).



Figura 21 – Imagem do texto AM01 inserida no LD.
Fonte: Amabis e Martho (2013).



Figura 22 – Imagem do texto de DC original, alterada por AM01.
Fonte: A falta... (2011).

A imagem do texto FA01 (**figura 14**) apresenta uma água-viva de uma espécie aparentemente diferente daquela mostrada pelo texto original (**figura 23**). Além disto, percebe-se que a primeira encontra-se em um fundo escuro – provavelmente, uma representação das profundezas marinhas –, enquanto a segunda aparenta ter sido registrada em um aquário ou em um tanque, distante do ambiente natural destes animais.



Figura 23 – Imagem do texto de DC original, alterada em FA01.
Fonte: Dionísio (2012).

Fato semelhante ocorre com o texto ME05, no qual a imagem de esponja presente no LD (**figura 24**) não se assemelha com as imagens presentes no texto original, que apresenta uma grande diversidade de espécies deste grupo animal. Como algumas espécies de esponja podem apresentar morfologia externa variável, não há evidências de que a imagem do LD se trata de alguma das espécies ilustradas pelo texto de DC (**figura 25**).

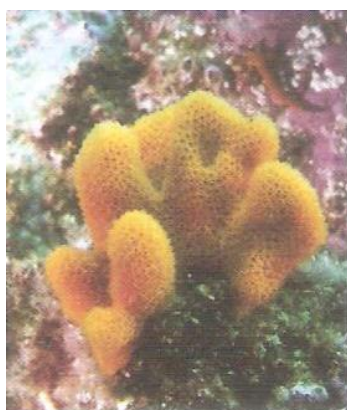


Figura 24 – Imagem do texto ME05 inserida no LD.
Fonte: Mendonça (2013).



Figura 25 – Imagem do texto de DC original, alterada em ME05.
Fonte: Ribeiro *et al.* (2008).

Os autores da coleção L01, ao inserirem o texto LP05, optaram por utilizar a imagem do cartaz do filme “A marcha dos pinguins” (**figura 13**), cuja sinopse é descrita pelo texto. Porém, o original não apresenta este cartaz, mas uma fotografia de uma

família de pinguins, incluindo representantes jovens e adultos (**figura 26**). Enquanto a imagem do texto de DC representa apenas o acolhimento dos jovens pelos adultos, a do texto inserido indica um gesto de alimentação do jovem.



Figura 26 – Imagem do texto de DC original, alterada em LP05.
Fonte: Conheça... (2006).

O texto de DC original, adaptado em ME01, apresenta imagem de girafas caminhando na savana africana (**figura 27**). Embora haja uma árvore à frente, não está claro se é um representante da espécie das acácias. Já a imagem inserida no LD indica uma girafa alimentando-se de uma acácia (**figura 9**), o que representa uma ação problematizada pelo texto.



Figura 27 – Imagem do texto de DC original, alterada em ME01.
Fonte: Dantas (2008).

No caso do texto ME06, inseriu-se uma ilustração para acompanhá-lo no LD (**figura 7**) com semelhanças em relação àquela presente no texto original (**figura 28**). Percebe-se que a imagem que compõe o texto de DC está desgastada, pois representa

a capa de uma versão da obra *Jeca Tatu*, de Monteiro Lobato. A alteração ocorre no personagem que examina o caipira, sendo Ruy Barbosa no original e um médico sanitarista no texto inserido. Enquanto o primeiro está apenas avaliando o homem do campo, no segundo está ocorrendo um exame em seus pés, verificando a entrada de vermes parasitas.



Figura 28 – Imagem do texto de DC original, alterada em ME06.
Fonte: Palma (2006).

O texto ME07 apresenta uma imagem de uma ostra fechada no original (**figura 30**), enquanto o texto inserido possui a de uma ostra aberta, sem pérolas (**figura 29**). Esta opção se deve pelo fato de que o texto no LD altera o foco original do texto, que tratava da produção das ostras, para discutir se todos os bivalves deste tipo podem apresentar pérolas em seu interior.



Figura 29 – Imagem do texto ME07 inserida no LD.
Fonte: Mendonça (2013).



Figura 30 – Imagem do texto de DC original, alterada em ME07.
Fonte: Diniz (2012).

O mapa presente no texto OS04 representa a região da Bacia do rio São João, enfocando a região de Casimiro de Abreu, Silva Jardim e adjacências, na Região dos Lagos do estado do Rio de Janeiro (**figura 31**). No entanto, o texto inserido no LD apresenta um mapa do Brasil, cujo enfoque destaca apenas o estado do Rio de Janeiro, indicando a região explorada pelo mapa original com outra cor, porém em tamanho reduzido (**figura 8**).

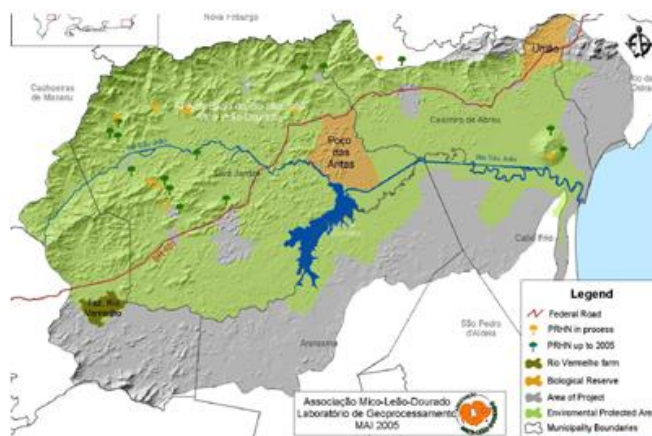


Figura 31 – Imagem original do texto de DC, alterada em OS04.
Fonte: Motta (2010).

A imagem do texto OS05 também alterou a posição e o enfoque do animal em relação ao ambiente. Enquanto, no texto original, a aranha encontra-se mais distante, com as bromélias e o ambiente ao redor compondo o cenário (**figura 32**), no texto inserido no LD a aranha aparece em destaque, produzindo sua teia e, aparentemente, preparando um salto (**figura 33**).



Figura 32 – Imagem do texto de DC original, alterada em OS05.
Fonte: Kassab (2006).



Figura 33 – Imagem do texto OS05 inserida no LD.
Fonte: Osorio (2013).

Dentre as imagens que não alteraram seu sentido original, estão as presentes nos textos BR02 (**figura 4**), BR09 (**figura 10**), CE01, CE04 (**figuras 2 e 3**), FA12, FA13, ME08 (**figura 15**) e OS03. As imagens dos textos BR09 (**figura 17**) e OS02 (**figura 19**) não possuem quaisquer relações com as presentes nos textos originais.

As imagens oriundas dos meios de DC geram discussões que problematizam o papel das mesmas e a intenção dos autores ao inseri-las (GRILLO, 2009; MARANHÃO, 2008; PIMENTA; GOUVÊA, 2009; SOUZA, 2013). Existe uma opção por imagens que, além de estarem adequadas ao texto, sejam inteligíveis para os leitores de acordo com o público-alvo ao qual estas publicações de DC estão voltadas. Em paralelo, diversos autores tratam das imagens no contexto da educação, em especial em relação a sua incorporação nos livros de Ciências, analisando diferentes aspectos, como os tipos de imagens selecionadas, características semióticas e os graus de iconicidade presentes (MARTINS, *et al*, 2003; PICCININI, 2012; PRALON, 2012; REGO, 2012). Nestes casos, as imagens precisam estar adequadas ao contexto didático, não só pertinente ao conteúdo apresentado, mas também apropriadas para a série de ensino, a faixa etária e a diagramação da coleção didática.

Martins, Cassab e Rocha (2001) identificaram a redução drástica do número de imagens de um texto de DC adaptado para o LD. Além disto, houve substituição das fotografias e diminuição da diversidade de funções das imagens, que poderiam acrescentar informação e detalhe, exemplificar e explicar através da visualização, porém ganharam função apenas ilustrativa. Souza e Rocha (2014a) também encontraram redução no número de imagens, porém perceberam que a imagem remanescente no texto didático ganhou função informativa, devido à escolha de uma fotografia que contextualizou melhor a temática do texto e a sua legenda.

Não obstante, percebe-se a opção dos autores e/ou editores das coleções didáticas em adaptar as imagens dos textos de DC ao contexto didático, optando por imagens que ressaltem as informações transmitidas no texto. Na maioria dos casos, percebe-se que as imagens perderam um caráter meramente ilustrativo, de composição do texto. Embora a diversidade de imagens seja baixa – maioria de fotografias –, estas representam os animais de forma contextualizada, em seus ambientes, realizando ações típicas de seus comportamentos. Ainda que sejam ações estereotipadas, ajudam a explicar aspectos descritos nos textos, como a polinização de abelhas em BR02 e ME08, os hábitos alimentares dos lobos em AM01 e das girafas em ME01, o cuidado parental em LP05 e ME10 e a postura de ataque das aranhas em OS02.

As imagens com finalidades classificatórias, analíticas ou narrativas ocupam grande parte da estrutura didática do texto, principalmente nos LDs das séries mais tardias, como os anos finais do Ensino Fundamental e o Ensino Médio (MARTINS *et al.*, 2003; MARTINS; GOUVÊA; PICCININI, 2005). Ao mesmo tempo, observa-se uma tendência à redução do nível de iconicidade das imagens, à medida que ocorre uma redução do número de fotografias, que são a representação da realidade naturalista, e um aumento da quantidade de gráficos, que exigem maior abstração (PRALON, 2012; REGO, 2012).

A partir dos dados obtidos por esta análise, percebe-se certo distanciamento destes textos de DC inseridos do texto didático do Ensino Médio, na medida em que ocorre maior opção por fotografias, com características conceituais simbólicas e naturalistas. Há divergência, principalmente, com o corpo didático dos capítulos destinados ao estudo dos animais. Nestes, embora a exemplificação demande grande quantidade de fotografias, ocorre considerável opção por imagens classificatórias, como aquelas que comparam organismos ou estruturas, ou analíticas, que destacam elementos morfológicos específicos. Portanto, conclui-se que a preferência dos autores e/ou editores ao inserirem estes tipos de imagens se deve à possibilidade de ilustrar e complementar informações dos textos de DC, reforçando a característica destes textos de DC inseridos nos LDs enquanto híbridos do ponto de vista discursivo.

6.5. Concepções de Natureza da Ciência

Após sofrerem processos de reelaboração discursiva, a maior parte dos textos perdeu trechos considerados importantes para o entendimento da temática dos artigos, de modo a recortar e distorcer aspectos da natureza do trabalho científico, pois foram privilegiados trechos de caráter didático na inserção nos LDs. Com isto, houve redução de trechos de caráter mais científico e tecnológico em 16 textos – BR05, BR06, BR07, BR08, CE01, CE03, CE04, CE05, FA07, LP04, ME03, ME04, ME09, ME10, OS03 e OS04; de trechos de caráter político e econômico em sete textos – BR04, BR06, CE06, FA03, LP01, LP03 e ME08; e de trechos de caráter jornalístico em quatro – BR03, BR09, FA01 e FA02. Cabe lembrar que, como as referências encontram-se disponíveis, em sua maioria com o *link* disponibilizado, o leitor que se interessar pelo assunto pode acessar estes artigos na íntegra e obter maiores informações. No entanto, para aquele que apenas optar por ler o texto inserido, haverá comprometimento da visão de NdC, pois foram identificados 31 casos de concepções distorcidas em 26 textos, o que pode

prejudicar a concepção dos alunos a respeito do trabalho científico. Para analisar como as reelaborações comprometeram o conteúdo textual, optou-se por seguir as categorias de visões distorcidas a respeito da Ciência que são transmitidas por professores, propostas por Gil-Pérez *et al.* (2001), conforme resume o **quadro 43**.

Quadro 43 – Concepções distorcidas de Natureza da Ciência pelos textos de DC inseridos nos LDs.

Concepção de NdC	Amabis & Martho	Bröckelmann	César, Sezar & Caldini	Favaretto	Lopes & Rosso	Mendonça	Osorio	Total
Individualista	AM02	BR11	-	FA11	LP02	ME03a ME07 ME10	OS04 OS05	9
Aproblemática e ahistórica	-	BR01 BR04 BR06 BR10	-	-	LP01	ME01 ME03 ME12	-	8
Empírico-indutivista e ateórica	-	BR05	CE04	FA10	-	ME03 ME11	OS04	6
Socialmente neutra	-	BR01 BR02	-	FA04	LP04	ME09	-	5
Rígida	-	BR07	-	-	-	-	-	1
Acumulativa	-	-	CE05	-	-	-	-	1
Analítica	-	-	-	-	-	ME03	-	1

a) **Concepção individualista** – para Gil-Pérez *et al.* (*idem*, p. 133), esta visão distorcida entende que

Os conhecimentos científicos aparecem como obras de gênios isolados, ignorando-se o papel do trabalho coletivo e cooperativo, dos intercâmbios entre equipes... Em particular faz-se crer que os resultados obtidos por um só cientista ou equipe podem ser suficientes para verificar, confirmando ou refutando, uma hipótese ou toda uma teoria.

Portanto, serão mostrados aqui aqueles artigos que, após as reelaborações, não mencionam as interações entre os pesquisadores e omitem a publicação de seus trabalhos em periódicos de disseminação ou de divulgação científicas.

O texto LP02, a respeito da biodiversidade amazônica, perdeu as falas de pesquisadores especialistas no assunto, como Jansen Zuanon, do INPA, Thomas Lewinsohn, da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), José Maria Cardoso da Silva, da ONG Conservação Internacional, e de Alexandre Aleixo, do Museu Goeldi. Curiosamente, manteve a fala do zoólogo Miguel Trefaut Rodrigues, da Universidade de São Paulo (USP), mesma universidade dos autores da coleção L01 (LOPES; ROSSO, 2013).

O texto ME03a teve o seguinte trecho eliminado, que mostrava a integração entre diversos cientistas nas análises de uma nova espécie de peixe amazônico:

[ME03a] “A espécie foi descoberta por cientistas do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), que agora trabalham em conjunto com ictiólogos do Museu de História Natural de Chicago (EUA) e do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo para classificar a espécie.”

O artigo ME07 omite a integração entre laboratórios de diferentes universidades a respeito da relação da qualidade das águas e o cultivo de ostras, como ilustra o seguinte trecho, suprimido na inserção no LD:

[ME07] “O estudo foi realizado em parceria com o Núcleo de Estudos em Patologia Aquícola e Centro de Ciências Agrárias e Laboratório de Biomarcadores de Contaminação Aquática (ambos da UFSC), Laboratório de Química Orgânica Marinha da Universidade de São Paulo (USP) e Laboratório de Protozoologia da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).”

Da mesma forma, o texto ME10 também perdeu passagens interessantes a respeito de como os pesquisadores dialogam – muitas vezes pessoalmente – a respeito de observações científicas do mesmo fenômeno, no caso, a dermatofagia dos filhotes de espécies de cobras-cegas:

[ME10] “No início da década de 90 recebemos a visita em nosso laboratório do pesquisador britânico Mark Wilkinson, do Museu de História Natural de Londres e ligado ao pesquisador americano Ronald Nussbaum, que, dentre outras várias produções, notou os dentes fetais na cecília ovípara equatoriana. Na época Wilkinson estava iniciando sua brilhante carreira com os anfíbios, em trabalhos versando sobre sistemática e biologia das cecílias.”

O texto OS04 perdeu dois parágrafos que indicavam a parceria dos estudos com mico-leão-dourado por diversos pesquisadores da Universidade Estadual do Norte Fluminense e das instituições norte-americanas *Smithsonian Institution/ National Zoological Park*, *University of Maryland* e o *Great Ape Trust of Iowa*. Já o artigo OS05 teve apenas o nome do pesquisador Gustavo Quevedo Romero citado, excluindo o de

seu orientador, João Vasconcellos-Neto, e dos professores doutores Paulo Mazzafera, do Departamento de Fisiologia Vegetal do Instituto de Biologia da Unicamp e Paulo Trivelin, do Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq), que colaboraram na pesquisa.

Certos textos não mencionam as publicações que são a fonte primária da informação contida naqueles artigos de DC, como é o caso de AM02 e FA11 (*Nature*), BR01 (*Zootaxa*), BR11 (*New York Times*), ME07 (*Ecotoxicology and Environmental Safety*), ME10 (*Nature* e *Biology Letters*) e OS05 (*Ecology*).

b) **Concepção aproblemática e ahistórica** – de acordo com Gil-Pérez *et al.* (2001, p. 131), nesta visão deformada do trabalho científico

transmitem-se os conhecimentos já elaborados, sem mostrar os problemas que lhe deram origem, qual foi a sua evolução, as dificuldades encontradas etc., e não dando igualmente a conhecer as limitações do conhecimento científico atual nem as perspectivas que, entretanto, se abrem.

Aqui, estão contemplados os artigos cujas reelaborações deram a eles um caráter dogmático, fechado da ciência, ignorando passos importantes da pesquisa, o que inclui erros e novos questionamentos.

Ao ser editado, o texto BR04 perdeu trechos nos quais os biólogos Felipe Costa e Ricardo Machado fornecem contrapontos a respeito da medição dos impactos da conservação de aves e da dificuldade em se realizar tais pesquisas no Brasil. Já o texto BR05 teve os últimos parágrafos excluídos, exatamente onde descrevia, utilizando uma linguagem mais científica, de que maneira a vacina contra a esquistossomose foi produzida, conforme exemplifica o seguinte trecho:

[BR05] “Para a confecção da vacina, os pesquisadores utilizaram a proteína Sm14, obtida do *Schistosoma mansoni* [sic]. A proteína-base da vacina, isolada no IOC ainda na década de 1990, foi escolhida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como um dos seis antígenos mais promissores no combate à doença.”

Quanto ao texto BR06, o livro não reproduz a discussão acerca de como o fluxo gênico da cegonha brasileira foi desvendado, de como isto altera os planos a respeito de estratégias de conservação e da descrição dos hábitos de vida do animal. Por sua vez, o texto LP04 perdeu parágrafos que tratavam da pesquisa realizada com diferentes

peixes e tolerâncias à respiração aérea, privilegiando apenas os resultados da pesquisa. Segue um dos trechos retirados:

[LP01] “A equipe do Inpa simulou vazamentos de óleo em aquários e analisou o impacto dessa agressão ambiental em exemplares de pirarucu e de dois tipos de respiradores aquáticos com adaptações diferenciadas à falta de oxigênio (hipoxia), o boari (*Mesonauta insignis*) e o tambaqui (*Colossoma macropomum*).”

Também existem artigos que diminuem a importância do cientista enquanto “peça-chave” na produção do conhecimento científico, o que contribui para uma visão dogmática da ciência, como se esta fosse superior aos “operários” que a constroem. Isto pode ser visto no texto BR01 retirou o nome do cientista responsável pela identificação de uma nova espécie de porco-espinho, Antonio Rossano Mendes Pontes, da UFPE, de sua fala. O texto BR10 remove diversas falas de diversos especialistas em anfíbios, como Lycia de Brito Gitirana e Sérgio Potsch de Carvalho e Silva, da UFRJ, Vanessa Verdade, da USP, Paulo Cabral Eterovick, da PUC-MG, Andrés Merino-Viteri, da Pontifícia Universidade Católica do Equador (Puce), e Raúl Maneyro, da Faculdade de Ciências da Universidade da República do Uruguai.

O texto ME01 foi inserido no LD sem o nome do cientista responsável pela pesquisa, presente no seguinte trecho:

[ME01] “A constatação de que a falta de grandes mamíferos compromete o mutualismo entre árvores e plantas foi feita por Todd Palmer, pesquisador da Universidade da Flórida (Estados Unidos), a partir de uma simples observação.”

Em seu lugar, o texto inserido identifica as informações apresentadas como “o resultado de um estudo científico realizado na África (...)”. O mesmo também é percebido no texto ME03, que perdeu o nome da pesquisadora Ilse Walker, do Inpa, que coletara uma nova espécie de peixe, sendo a mesma chamada de “uma cientista” pelo texto presente no LD. Já ME12 não apresenta, no LD, a fala de pesquisadores que lidam com espécies invasoras em uma ilha, como os ecólogos Ricardo Siqueira Bovendorp, Ariane Dias Alvarez e Mauro Galleti.

c) **Concepção empírico-indutivista e ateórica** – de acordo com Gil-Pérez *et al.* (2001, p. 129), esta concepção

destaca o papel “neutro” da observação e da experimentação (não influenciadas por idéias [sic] apriorísticas), esquecendo o papel essencial das hipóteses como orientadoras da investigação, assim como dos corpos coerentes de conhecimentos (teorias) disponíveis, que orientam todo o processo.

Desta forma, procurou-se por textos cujas partes que citavam pesquisas anteriores foram editadas, privilegiando apenas a pesquisa principal descrita, como é o caso dos artigos BR05, CE04, ME11, OS04. No caso do texto FA10, ocorre a eliminação de trechos que indicam hipóteses para o nascimento em equilíbrio de machos e fêmeas de tartarugas:

[FA10] “‘É possível que esses machos tenham sido gerados em outras praias ou, por alguma razão, os machos resistem mais que as fêmeas’, afirma.”

Também é importante destacar artigos cujas pesquisas privilegiam o caráter de “descoberta” de determinados conhecimentos científicos. Este é o caso do artigo ME03, que aborda o processo de catalogação de uma nova espécie de peixe. O texto inserido no LD considera o feito uma “descoberta”, algo que ocorreu “por acaso”, porém, apesar da “sorte” do feito, encontrar uma espécie nova nos rios amazônicos não só é possível como previsível, dada a sua alta diversidade de peixes. Além disso, em trecho presente no texto 03b (original), a fala de uma pesquisadora sustenta a ideia de que esta “descoberta” poderia ser mais improvável de ocorrer em outros grupos zoológicos:

[ME03b] “‘Não é comum achar espécies novas de aves, por exemplo’, explica José Maria Cardoso da Silva, que ajudou a descrever a caburé-de-pernambuco. Afinal, como explica Marcos Raposo, aves e mamíferos são bichos estudados há muito tempo, que os índios já conheciam, são animais maiores ou que cantam, enfim, que aparecem.”

d) **Concepção socialmente neutra** – entende-se que, nesta concepção errônea do trabalho científico,

esquecem-se as complexas relações entre ciência, tecnologia, sociedade (CTS) e proporciona-se uma imagem deformada dos cientistas como seres “acima do bem e do mal”, fechados em torres de

marfim e alheios à necessidade de fazer opções (GIL-PÉREZ et al., 2001, p. 133).

Neste momento, serão analisados os textos que apresentam os cientistas como entidades dissociadas do resto da sociedade, como se suas pesquisas não produzissem quaisquer impactos ou que não dependessem de questões sociais, políticas e econômicas para se subsistir. Serão incluídos aqui os artigos que perderam trechos relativos também a questões ambientais, pois afetam não só a biota, mas também as populações humanas.

O texto LP04, que trata da respiração aérea de alguns peixes, foi inserido no LD sem fragmentos que problematizavam a contaminação do petróleo nos rios amazônicos, que poderiam afetar a biota local, como indica o seguinte trecho retirado:

[LP04] “O risco de haver contaminação por petróleo em rios da região Norte não é teórico. É real. A Petrobras extrai diariamente mais de 40 mil barris de óleo, além de centenas de toneladas de gás natural, numa área próxima ao rio Urucu, afluente do Amazonas distante cerca de 700 quilômetros de Manaus.”

Dentre aqueles que excluem os órgãos de fomento e apoio às pesquisas científicas, frutos de políticas governamentais de auxílio à ciência, podemos citar o artigo BR01, cujo original citava o apoio do CNPq para a pesquisa. Do mesmo modo, o texto ME09 perdeu o seguinte trecho:

[ME09] “Esse estudo faz parte do Programa de Apoio a Grupos de Excelência (Pronex), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), que visa pesquisar a interferência humana na biota da baía de Guanabara, e conta com o apoio da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (Faperj).”

O texto FA04 perde passagens curiosas, que indicam a influência da arte, no caso do cinema, para a ciência, conforme ilustra a seguinte passagem a respeito de novas espécies de aranhas batizadas em homenagem ao filme “Predador”:

[FA04] “Com isso, as espécies foram baptizadas com referências aos personagens: Arnold Schwarzenegger, por exemplo, que interpreta o artista Dutch, foi homenageado

com os nomes *Predatoroonops schwarzeneggeri* [sic] e *Predatoroonops dutch* [sic].”
[texto escrito em português de Portugal]

e) **Concepção rígida** – para Gil-Pérez *et al.* (2001, p. 130), nesta visão

Apresenta-se o “método científico” como um conjunto de etapas a seguir mecanicamente. Por outro lado, destaca-se o que se supõe ser um tratamento quantitativo, controle rigoroso etc., esquecendo - ou, inclusive, recusando - tudo o que se refere à criatividade, ao carácter tentativo, à dúvida...

Deste modo, aqui seriam destacados os textos cuja edição os fizeram parecer com que o procedimento científico seguisse “receitas”, como se fazer ciência requeresse necessariamente adotar protocolos imutáveis. Curiosamente, o texto BR07 perdeu um trecho que, embora implicasse em uma espécie de “manual de procedimentos”, chama a atenção para a especificidade de diferentes tipos de cientistas, como, no caso, os procedimentos adotados pelos paleontólogos:

[BR07] “Todo cientista trabalha seguindo uma metodologia, um conjunto de abordagens e procedimentos que apresentam peculiaridades de acordo com a área de pesquisa. No caso do trabalho do paleontólogo, as etapas principais são escavação, preparação, estudo do fóssil, publicação da descoberta e, por último, a exposição.”

f) **Concepção acumulativa de crescimento linear** – nesta visão deformada da ciência, o desenvolvimento científico ignora as crises e remodelações futuras, entendendo de forma simplista que a evolução dos conhecimentos científicos e ignorando as mudanças e controvérsias científicas (*idem*, p. 132). No caso do artigo CE05, apresenta-se um novo fóssil que pode elucidar as relações evolutivas entre as aves e os dinossauros terópodes, em especial em relação ao seu sistema respiratório. No entanto, o texto exclui uma passagem que indica que este novo dado ainda não constitui um conhecimento acrescentado ao que já se sabe sobre este grupo de dinossauros, o que indicaria a linearidade dos conhecimentos científicos.

[CE05] “Com a publicação desses resultados, cabe agora aos demais pesquisadores tentar encontrar novos dados que possam corroborar ou refutar essa teoria.”

g) **Concepção analítica** – esta visão destaca a

divisão parcelar dos estudos, o seu carácter limitado, simplificador. Porém, esquece os esforços posteriores de unificação e de construção de corpos coerentes de conhecimentos cada vez mais amplos, ou o tratamento de “problemas-ponte” entre diferentes campos de conhecimento que podem chegar a unificar-se, como já se verificou tantas vezes e que a História da Ciência evidencia (GIL-PÉREZ *et al.*, 2001, p. 132).

Neste momento, buscou-se por textos que, após as reelaborações, passaram a remeter-se a estudos científicos isolados, compartimentalizado, sem haver maiores integrações com outros ramos da ciência. Podemos considerar, aqui, apenas o artigo ME03, no qual uma informação curiosa foi retirada ao ser inserida no LD: a nova espécie de peixe foi encontrada por uma cientista que, na verdade, estuda crustáceos, a pesquisadora Ilse Walker, do Instituto de Pesquisas da Amazônia (Inpa).

Estudando um caso de reelaboração discursiva de um texto de DC para o LD, Martins, Cassab e Rocha (2001) concluíram que a ciência foi transmitida como uma atividade neutra, objetiva e que busca a verdade. Souza e Rocha (2014a) constataram o mesmo em análise de outro caso de reelaboração discursiva, concluindo, inclusive, que o texto didático promoveu uma visão negativa da ciência, ao omitir possíveis soluções para um problema socioambiental. Galieta-Nascimento (2005) considera que os textos de DC inseridos nos LDs não aprofundam questões relativas à NdC, pois não há uma interlocução entre o conhecimento trazido por estes textos e o texto principal do LD. Embora a presença dos materiais de DC satisfaça a necessária contextualização dos conteúdos didáticos, o LD “não promove a articulação de conhecimentos científicos com as diferentes possibilidades de suas aplicações e implicações” (*idem*, p. 26).

Cardoso *et al.* (2015), em análises de textos de DC, perceberam que os mesmos transmitem uma visão ingênua da ciência, enquanto um jogo na busca por verdades preexistentes. Ainda que ocorram tentativas de mostrar que a produção científica é dinâmica e está sujeita a erros e a condicionantes histórico-sociais, de forma implícita parecia que a atividade do cientista é buscar uma “resposta definitiva”. Para os autores, o papel do professor é desconstruir esta visão junto com os estudantes, a partir do estímulo a uma leitura crítica, entendendo o papel do divulgador e problematizando os diferentes discursos sobre a ciência em sala de aula.

A diversidade de abordagens presentes nos artigos estudados nesta tese ilustra como a ciência é uma atividade rica, pois é possível identificar a importância da

observação dos fenômenos naturais, a elaboração de hipóteses e metodologias que procuram responder as questões levantadas. Além disso, também destacam a integração entre diversos cientistas, muitas vezes de vários países diferentes, a reação aos resultados, sejam eles positivos ou negativos, os fatores internos e externos que influenciam na pesquisa científica, como questões políticas e econômicas, as consequências ambientais e sociais destas atividades e o dinamismo da ciência enquanto atividade cultural humana. Neste caso, os LDs exploram a riqueza dos textos de DC ao estabelecer diálogos com os leitores (estudantes), buscando um melhor entendimento da natureza do trabalho científico. Um exemplo é o texto AM03, que trata da “farsa” do homem de *Pitldown*, um suposto fóssil encontrado no Reino Unido, ao qual era atribuído o *status* de ancestral do homem, ideia refutada cerca de 40 anos após sua “descoberta”. Utilizando informações deste texto (e até algumas acrescidas pelos autores do LD), o LD apresenta, em um *box*, uma conclusão a respeito desta passagem:

[AM03] “Além do lembrete de que, em ciência, é importante desconfiar, a fraude de Pitldown traz outras lições importantes; primeira, a ciência é influenciada pelo contexto histórico e está longe de ser infalível; segunda, a visão não dogmática e crítica da ciência permite corrigir visões equivocadas e melhorar a compreensão da natureza.”

Também é possível ver esta desconstrução das imagens errôneas a respeito da NdC, principalmente tornando-a dinâmica nos seguintes textos: AM05 e AM06, a respeito de evidências que mostram que uma espécie ancestral do homem mantinha a posição ereta mesmo subindo em árvores; BR08, que trata sobre um fóssil antigo e já bastante trabalhado – o *Archaeopteryx* – ser revisitado em uma nova pesquisa utilizando outras técnicas para entender as relações evolutivas entre as aves primitivas e as modernas; FA06, que mostra a importância da realização de modelagens em ciência, utilizando ferramentas como a computação na reconstrução das dinâmicas de populações entre homens primitivos e neandertais; LP06, que mostra que uma espécie de um animal (no caso, uma serpente) pode ser classificada erroneamente; OS01, que detalha como os cientistas concluíram que o chimpanzé deve fazer parte do mesmo gênero biológico que o ser humano; e OS03, que cita resultados de diversas pesquisas para justificar que os tunicados (por exemplo, as ascídias) são o parente mais próximo dos vertebrados, e não os cefalocordados como se acreditava anteriormente. Neste último caso, inclusive, há menção de detalhes desta investigação, utilizando grupos externos:

[OS03] “Para investigar a origem dos vertebrados à luz de novas tecnologias, os pesquisadores fizeram um levantamento de dados moleculares sobre dezenas de organismos que vivem nos dias de hoje: tunicados (também chamados de urocordados), cefalocordados, vertebrados primitivos (como a lampréia e os peixes-bruxa) e outros seres que não são cordados, como fungos e corais.”

No texto ME03, a autora do LD substitui o termo “pesquisadora”, presente no texto de DC, por “cientista”, o que suscita um debate acerca da possível diferença entre esses dois termos. Volpato (2017) define o pesquisador como aquele que utiliza o método científico para resolver um problema específico de pesquisa, enquanto o cientista, valendo-se da qualidade de pesquisador, integra diferentes áreas do conhecimento e lida com a sua pesquisa de forma mais crítica. Antes de realizar qualquer juízo de valor, a substituição não altera de forma substancial acerca da atividade do indivíduo – pesquisador ou cientista – no ato de coletar o animal, conforme narrado no texto. Porém, o termo “cientista” adquire maior *status* nesta mudança, aumentando a importância do profissional citado. Cabe ressaltar que, apesar desta alteração, o LD omite o nome da cientista em questão, conforme pode ser visualizado no **quadro 30**, o que compromete uma visão de NdC mais acurada.

Logo, é possível inferir que as coleções do LD estão intensificando os debates acerca da NdC para o Ensino Médio, trazendo textos de DC que problematizam questões não somente a respeito de conhecimentos científicos, mas também em relação ao fazer da ciência. Embora muitas reelaborações comprometam uma visão mais dinâmica e realista da atividade científica, constatou-se que a seleção destes textos privilegiou temáticas atuais, incluindo aquelas que geram controvérsias com conhecimentos científicos vigentes. A inserção de parte de alguns destes textos no início ou no meio dos capítulos mostra que houve uma tentativa maior de integrá-los ao texto didático, promovendo conexões e contextualizando os conteúdos didáticos. No entanto, ainda não é possível avaliar o impacto desta integração em relação à visão de NdC transmitida pelos estudantes.

6.6. O texto inserido enquanto híbrido

As análises prévias realizadas com os textos de DC inseridos nos LDs de Ciências e de Biologia indicaram que os mesmos sofrem processos de reelaboração discursiva no sentido de adaptarem-se ao conteúdo temático dos LDs, em conformidade

com o ano de ensino e os assuntos discutidos (GALIETA-NASCIMENTO, 2005; MARTINS; CASSAB; ROCHA, 2001; SOUZA; ROCHA, 2014a). Deste modo, estas operações de reelaboração transformariam o texto em uma versão mais próxima do texto didático elaborado pelos autores, com o intuito de contextualizar os assuntos trabalhados nos capítulos.

Parkinson e Adendorff (2004) atentaram para algumas características presentes na linguagem do texto didático, característica dos LDs, como uso de nominalizações e de orações adjetivas, impessoalidade e materialização de processos. De fato, percebe-se estas características de forma mais expressiva nos elementos que compõem o discurso didático proposto por Zamboni (2001), no qual há uma maior preocupação na adoção de procedimentos explicativos. No entanto, Parkinson e Adendorff (2004) também elencaram elementos constituintes do discurso transmitido pela DC, como: foco nas pessoas, tendo nelas a principal fonte de informação; citação de nomes de especialistas, instituições e datas; redução da voz passiva; pouca utilização de termos técnicos; maior uso de recursos como humor, narrativa, entusiasmo; e redução do autoritarismo da ciência, entendendo o cientista enquanto ser humano e não um “grande gênio”. Deste modo, o discurso da DC diferencia-se daquele do texto didático por apresentar uma visão de ciência mais humanizada e dinâmica, no sentido de ser produzida por pessoas que podem cometer equívocos e produzir novos conhecimentos científicos.

Com base nestas informações, percebe-se que os textos de DC inseridos nos LDs, ao serem analisados a partir dos descritores utilizados por esta tese, se aproximam do texto didático, por dois motivos, principalmente: o primeiro seria pelo fato de haver uma priorização da escolha de textos de DC que apresentassem linguagem mais próxima da didática, com maior uso de explicações e menor uso de termos científicos; o segundo devido aos processos de reelaboração discursiva, que removeram trechos de caráter mais científico, como descrições de experimentos, e/ou mais jornalístico, como narrativas e entrevistas. Porém, a intenção dos autores (e/ou editores) dos LDs não é transformá-los em uma continuação do texto didático, pois a finalidade dos textos de DC é promover a contextualização do conteúdo didático, e não constituir-lo. Não se espera que um texto de DC apresente os conceitos científicos trabalhados ao longo do capítulo; na verdade, o material de DC fornece elementos que os exemplificam, complementam ou confrontam. Os autores (e/ou editores) dos LDs se valem das possibilidades destes enquanto obras abertas, que dialogam com diferentes esferas do saber (MARTINS, 2006), para fornecer uma multiplicidade de linguagens de modo a

atender as novas demandas institucionais, na forma do PNLD; pedagógicas, atendendo a um Ensino de Ciências mais integrador e contextualizado; e, não obstante, mercadológicas.

Portanto, apesar de serem submetidos a edições que alteram em demasia o seu conteúdo, os textos inseridos ainda preservam características do discurso da DC, mesmo estando presentes nos LDs. Isto é explicado pelo fato de que estes textos podem ser encontrados principalmente em seções especiais, destinadas à leitura complementar, algumas recebendo títulos como “Deu na mídia”, “A notícia” e “Divulgação Científica”. Logo, houve a intenção de destoá-los do restante do conteúdo didático, de modo que o leitor perceba que se tratam de textos diferentes, em relação às linguagens e objetivos de cada um. No entanto, é pertinente observar que estes textos não apresentam características exclusivamente de texto didático ou de texto de DC – e sim de **texto híbrido**, produzido a partir da superposição de elementos provenientes das duas esferas discursivas. Cabe lembrar que os textos de DC já são constituídos pela relação entre os discursos didático, científico e cotidiano, conforme observa Orlandi (2001). Porém, nos processos de eliminação, estes textos não foram apenas reduzidos às suas partes didáticas, mas também alterados, através dos procedimentos de reordenação, substituição e acréscimo.

Nota-se, porém, que há diferentes graus de hibridez na inserção destes textos, pois as edições e os processos de reelaboração discursiva ocorreram em diferentes intensidades. Para tal, escalonamos os textos em três graus de hibridez, de acordo com os resultados apresentados:

a) **Textos híbridos** – são aqueles em que ocorreu intenso processo de reelaboração discursiva, não somente de operações de eliminação, mas também de reordenação, substituição e acréscimo. Ao final, o texto se parece muito pouco com o original, devido à profunda intervenção dos autores dos LDs. As imagens inseridas destoam daquelas presentes nos LDs ou não foram inseridas.

b) **Textos semi-híbridos** – são aqueles em que ocorreu intenso processo de eliminação, porém poucas operações de reordenação, substituição e acréscimo. Nestes casos, as intervenções foram limitadas, apenas destacando-se fragmentos ou partes importantes do texto de DC. As imagens inseridas podem destoar daquelas presentes nos LDs ou não foram inseridas.

c) **Textos editados** – nesta categoria, encontram-se os textos que sofreram apenas operações de eliminação, sem sofrer quaisquer operações de reordenação,

substituição e acréscimo. Nestes casos, os fragmentos de texto inseridos foram preservados, pois não houve intervenção dos autores. As imagens inseridas são diferentes das presentes nos originais, mas não destoam daquelas presentes no LD, ou não foram inseridas.

O **quadro 44** ilustra os diferentes graus de hibridez textual dos artigos de DC inseridos nos LDs. Nota-se que a maior parte dos textos se concentra na categoria de textos semi-híbridos, indicando que, em linhas gerais, há maior preferência por eliminar parte significativa dos textos originais e, no(s) fragmento(s) restante(s), realizar poucas intervenções que modifiquem a escrita. Isto corrobora a hipótese de que a intenção dos autores (e/ou editores) dos LDs é manter as características dos textos de DC, com o objetivo de diferenciá-la do restante do texto didático.

Quadro 44 – Graus de hibridez textual dos textos de DC inseridos nos LDs.

Grau de hibridez	Amabis & Martho	Bröckelmann	César, Sezar & Caldini	Favaretto	Lopes & Rosso	Mendonça	Osorio	Total
Híbrido	AM01 AM03	BR02	-	FA13	-	ME01 ME03 ME05 ME06 ME07 ME10 ME11	OS02	12
Semi-híbrido	AM02 AM04 AM07	BR03	CE01 CE02 CE04	FA01 FA03 FA04 FA05 FA07 FA11 FA12	LP01 LP05 LP06	ME04 ME08 ME09 ME12	OS01 OS03 OS04 OS05	25
Editado	AM05 AM06	BR01 BR04 BR05 BR06 BR07 BR08 BR09 BR10 BR11	CE03 CE05 CE06	FA02 FA06 FA08 FA09 FA10	LP02 LP03 LP04	ME02	-	23

Percebe-se, também, que os autores das coleções didáticas se comportam de forma diferenciada no que tange à forma como reelaboram os textos de DC. A autora da coleção L03 (MENDONÇA, 2013) optou por reelaborar intensamente a maior parte dos artigos divulgativos inseridos, o que acarretou em modificações profundas conforme pode ser percebido nos casos descritos anteriormente. A reelaboração discursiva mais intensa realizada pela autora ocorreu no texto ME03 (**quadros 21, 30 e 34**), o qual

corresponde à fusão de dois textos de DC de fontes e linguagens diferentes (*Ciência Hoje* e *Ciência Hoje das Crianças*), embora tratassem do mesmo assunto. Com isto, a autora agregou trechos de ambos, além de adicionar informações que não estavam contidas em nenhum dos dois, resultando em um texto híbrido oriundo de três discursos diferentes. Os demais textos reelaborados pela autora sofreram processos similares, cabendo destacar o caso de ME06, cuja fonte é a mesma de LP03, porém ambos foram submetidos a diferentes formas de reelaboração, acarretando em dois textos distintos – um híbrido e o outro apenas editado. Algo similar ocorreu com os textos AM01 e CE02, considerando que o primeiro sofreu profundo processo de reelaboração e o segundo apenas foi incluído na categoria de semi-híbrido por alterar a fotografia (**figura 11**), embora fosse apenas editado textualmente.

Com relação às outras coleções didáticas, houve prevalência de reelaborações que os tornassem semi-híbridos em três destas (L04, L06 e L09) ou equilíbrio entre os semi-híbridos e os editados (L01 e L02). A coleção L07 (BRÖCKELMANN, 2013) apresentou preferência por apenas editar os textos inseridos, porém realizou as operações de eliminação de forma intensa, o que, em certos casos, comprometeu a visão de NdC transmitida, conforme será visto na seção a seguir. Logo, pode-se concluir que há forte tendência dos autores das coleções didáticas de Biologia para o Ensino Médio em reduzir significativamente o texto de DC, contemplando apenas trechos relacionados com o conteúdo didático, porém evitando a transcrição de erros conceituais (exceto no caso de CE06) e de analogias e metáforas, que compõem caracteristicamente o discurso divulgativo. À exceção da autora do L03 (MENDONÇA, 2013), houve menor preocupação em alterar os fragmentos inseridos, de modo a preservar a escrita de DC o máximo possível, o que não ocorreu nas análises realizadas com LDs de Ciências para o Ensino Fundamental (GALIETA-NASCIMENTO, 2005; PASSERI; AIRES; ROCHA, 2017; SOUZA; ROCHA, 2014a), nas quais percebeu-se maior ênfase nas operações de reelaboração discursiva.

A respeito das imagens, considera-se que, nestas categorias, as imagens podem ser diferentes das originais (ou nem sequer contempladas), porém devido às proteções autorais que estas devem apresentar. No entanto, foi atentado que as imagens inseridas possuem um viés mais didático, com elementos que exploram mais atitudes estereotipadas e os ambientes dos animais contemplados, além de apresentarem alto grau de iconicidade, devido a serem fotografias em sua maioria. Conforme comentado anteriormente, estas destoam daquelas presentes ao longo do conteúdo didático, onde percebe-se predomínio de esquemas, cuja abstração é maior e a iconicidade menor do

que a das fotografias (MARTINS *et al.*, 2003; MARTINS; GOUVÊA; PICCININI, 2005; PRALON, 2012; REGO, 2012), reforçando as diferenças deste texto híbrido para os textos didáticos.

Considerações finais

Conforme descrito na introdução desta tese, o objetivo desta pesquisa consiste na análise dos textos de DC inseridos nos LDs de Biologia para o Ensino Médio, com o intuito de verificar as suas principais características discursivas e identificar as alterações que apresentam de modo a comprometer as concepções de NdC presentes nos textos originais. Além disso, investiga-se, também, o potencial pedagógico destes textos, buscando entender os possíveis impactos que os processos de reelaboração discursiva podem trazer ao entendimento por parte dos leitores.

As operações de reelaboração discursiva alteraram as visões de NdC em 26 textos, de modo a torná-la dogmática, aproblemática, ateórica, individualista e socialmente neutra. Nestes casos, transmitiu-se a visão do cientista como alguém ocupado apenas com a sua própria pesquisa, sem aparentes dificuldades enfrentadas por questões políticas e econômicas ou oriundas de sua própria investigação científica. Em outros, atinou-se para uma visão de ciência acima de todos, absoluta, que se constrói sem a necessidade de seus elaboradores – ou seja, a ciência que é feita de cientistas, e não os cientistas que fazem a ciência. Identificou-se, também, uma forte tendência a excluir dados exibidos em pesquisas anteriores, cujos resultados motivaram ou contestaram as pesquisas descritas nestes textos. No entanto, estes dados não sugerem um comportamento adotado por todos os LDs de forma equânime, também sendo possível encontrar em certa parcela dos textos a manutenção de detalhes metodológicos das pesquisas, aspectos que as influenciaram, erros e acertos, gerando debates com o potencial de despertar nos alunos a curiosidade e o interesse acerca do fazer ciência. Isto aconteceu principalmente naqueles artigos divulgativos cuja maior parte do texto foi preservada no processo de inserção, em sua maioria sendo classificados nas categorias de texto editado ou de semi-híbrido.

Observando os dados do **quadro 43**, percebeu-se que duas coleções com propostas diferentes de inserção dos textos de DC alteraram profundamente as concepções de NdC: a coleção L03 (MENDONÇA, 2013), cujas operações de reelaboração discursiva foram intensas e cuja maioria dos textos inseridos é classificada como híbrida; e a coleção L07 (BRÖCKELMANN, 2013), que optou por reduzir os textos, em sua grande maioria classificados como editados. Nestes casos, apresentou-se principalmente uma ciência enquanto atividade individualista e aproblemática, pois foram retirados os trechos nos quais se comentou sobre o caráter coletivo e histórico da

ciência. Percebeu-se um cuidado maior com a coleção L04 (AMABIS; MARTHO, 2013), com apenas um caso de concepção equivocada sobre NdC em um texto considerado semi-híbrido, sendo que a mesma coleção apresentou dois textos com alto grau de hibridéz.

Conforme comentado anteriormente, os LDs possuem a prerrogativa de inserir textos de DC com o intuito de contextualizar o conteúdo didático, porém não disponibilizam espaço suficiente para a inserção destes materiais na íntegra, o que justifica a redução e alteração significativa destes textos. Logo, os autores (e/ou editores) dos LDs estariam amparados por estas limitações editoriais para realizar tais procedimentos, além de adequar o texto à formatação e estilo do texto didático. Para tal, os autores (e/ou editores) dos LDs removeram preferencialmente aspectos dos discursos científico, político-econômico-social e cotidiano, de maneira a encaixar em suas obras os trechos que apresentassem aspectos do discurso didático (ainda que mesclados com aspectos do discurso da DC). Aparentemente, estas eliminações não comprometeriam a qualidade conceitual dos LDs, pois os autores poderiam alegar que não seria relevante inserir os textos na íntegra, apenas alguns trechos de interesse, uma vez que não foram eles que os redigiram e possuem a autonomia no processo de inserção e reelaboração. No entanto, cabe refletir sobre a seguinte indagação: se a inserção dos textos de DC interfere nas concepções de NdC, como os textos didáticos tratam este aspecto ao discorrer sobre os conteúdos biológicos?

Quesado (2012) investigou a abordagem de aspectos da NdC em LDs de Ciências para o Ensino Fundamental, entendendo que este conteúdo foi explorado devido a uma pressão exercida pelas diretrizes educativas – no caso, os PCNs –, estimuladas por um movimento internacional que rumo para um Ensino de Ciências que aponte para uma visão não distorcida da NdC. No entanto, a autora identificou grande ênfase em aspectos metodológicos e experimentais nos LDs analisados, o que vai ao encontro com uma visão meramente empirista e positivista da ciência. Com relação aos LDs de Biologia para o Ensino Médio, Frade (2014) percebeu que o conteúdo de Genética pouco aborda a construção histórica dos conhecimentos científicos, assim como informações sobre trabalho e vida dos cientistas que se dedicaram a esta área biológica.

Praia, Gil-Pérez e Vilches (2007) suscitaram a importância da NdC no Ensino de Ciências, corroborando seu papel na formação de cidadãos críticos, recusando a ideia de um “Método Científico”, do empirismo baseado em “dados puros” e, sobretudo, entendendo o componente social na construção do conhecimento científico – ou seja, a

ciência é feita pelas pessoas e para as pessoas. McComas (2008) sugere que a incorporação de elementos de história e filosofia da ciência pode contribuir ao apresentar aspectos que mostrem a ciência enquanto uma atividade criativa e influenciada por fatores sociais, históricos e culturais.

Embora não seja o objetivo desta tese tratar da análise das concepções de NdC transmitidas pelos LDs em sua totalidade, é possível inferir que, a partir da forma como estas aparecem com base nos artigos de DC, não houve um cuidado por parte da maioria dos autores dos LDs em apresentar uma visão de ciência mais acurada. Portanto, recomenda-se que os autores das coleções didáticas futuras atentem para estas questões, de modo a não comprometer a qualidade do material que confeccionam, atendendo às diferentes demandas mercadológicas, pedagógicas e epistemológicas às quais estão submetidos. Também é atribuição do professor observar estas questões ao ler e analisar com antecedência estes textos, optando por aqueles que melhor contribuem para a relação de ensino-aprendizado com os alunos, se possível recorrendo aos textos originais de DC para verificar os prejuízos ocorridos com os processos de reelaboração discursiva. Caso tenha a prerrogativa de participar do processo de escolha dos LDs, o professor também deve observar as interferências que os textos provenientes de outras fontes sofreram como um dos aspectos a ser levado em consideração para a seleção do material didático.

Com relação ao potencial didático destes textos, conforme encontra-se descrito no PNLD/2015, a principal justificativa para a inserção dos textos de DC no LD de Biologia consiste em verificar, para fins avaliativos, se o livro

- utiliza a contextualização e a interdisciplinaridade como premissas básicas para a organização didático-pedagógica dos assuntos e o desenvolvimento das atividades;
- traz uma abordagem integrada dos conteúdos tratados e apresenta atividades de caráter interdisciplinar, considerando a importância da articulação entre os diferentes componentes curriculares da área de Ciências da Natureza e de outras áreas;
- desenvolve os conteúdos e apresenta as atividades de forma contextualizada, considerando tanto a dimensão histórica da produção de conhecimento quanto a dimensão vivencial dos estudantes, no que se refere à preparação para a vida e para o mundo do trabalho;
- possibilita o contato com diferentes linguagens e formas de expressão cultural para desenvolver os conteúdos de Biologia, Física e Química (BRASIL, 2014, p. 10-11).

Embora não seja o foco da análise realizada por esta tese, é possível atestar a relevância da diversidade de abordagens envolvendo a BA, não só em relação aos grupos zoológicos estudados. O montante dos textos analisados revelou uma grande

diversidade de temáticas, metodologias de pesquisa e impactos ambientais, políticos, sociais e econômicos desta área biológica que, no ensino tradicional, se restringe ao aprofundamento das morfologias externa e interna. O assunto permeia diferentes áreas da pesquisa em Biologia, como Ecologia, Evolução, Genética, Sistemática e Parasitologia, contemplando as principais linhas de pesquisa em BA cunhadas pelos diversos programas de pós-graduação das universidades brasileiras. Além disto, os autores dos LDs propõem questões norteadoras que lidam com informações fornecidas nos artigos, como forma de problematizar os assuntos por eles tratados em sala de aula.

A escolha dos textos sugere que a intenção dos autores (e/ou editores) das coleções didáticas em contextualizar os conteúdos trabalhados reforçou a opção por grande parte de artigos atuais e complementares aos assuntos abordados naqueles capítulos. Por exemplo, em capítulos sobre insetos e sobre reprodução de vegetais, os textos AM07, BR02, BR09, FA07 e ME08 trazem a temática da queda do número de abelhas, o que envolve redução do processo de polinização. Em capítulos que estudavam os crustáceos, o texto BR03 tratou de pesca de camarão, enquanto que, naqueles dedicados aos moluscos, os textos CE03 e ME07 abordaram o cultivo de ostras. Os animais constituem ricos objetos de estudo que exemplificam a importância dos estudos das relações ecológicas, como é possível verificar nos textos AM01, CE01, CE02, FA05, FA09, ME01, ME12 e OS05, e dos processos evolutivos, o que é explorado nos artigos AM02, BR08, CE04, FA11, OS01 e OS03. É importante pontuar que se privilegiou a abordagem de biomas brasileiros, como BR01, FA01, FA02, FA08, LP02, ME04 e OS04, por exemplo, o que aproxima estes animais da realidade dos nossos estudantes. Como a maioria dos textos foi publicada no ano de 2012, isto pode significar que os autores dos LDs intensificaram o processo de busca em portais de DC às vésperas do lançamento das novas coleções em 2013, a tempo de serem submetidas pelas análises do PNLD/2015 (BRASIL, 2014).

A diversidade animal encontrada foi abrangente, incluindo os principais grupos de vertebrados e diversos filos de invertebrados, como artrópodes, moluscos, cnidários e platelmintos. Encontrou-se quantidade relevante de textos relacionados com a identificação de novas espécies de animais – BR01, FA04 e ME03 – e com a importância da biodiversidade animal para os mais diversos biomas – FA08 e LP02. Encontrou-se recomendações a respeito da periculosidade de certos animais, como caramujos, escorpiões, aranhas e águas-vivas – BR09, FA01, FA02, ME04 e OS02 –, porém sem “demonizar” explicitamente estes organismos, o que é identificado em grande parte de trabalhos acadêmicos acerca das concepções, percepções e representações sociais a

respeito de animais muitas vezes “incompreendidos”, como os peçonhentos e os sinantrópicos (SOUZA; ROCHA, 2017b). Características comportamentais foram exploradas pelos textos FA10, LP05, ME05, ME09 e ME10, ao passo que estratégias de conservação foram investigadas em AM01, BR04, LP04 e OS04. Entende-se que, desta forma, a utilização destes materiais de DC em sala de aula contempla o componente Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente do ensino, pois, ao mesmo tempo em que reforça o papel ambiental dos diferentes animais, justifica a necessidade de preservá-los.

Quanto aos aspectos autorais, houve prevalência de textos oriundos da mídia impressa, como jornais e revistas, incluindo nesta categoria as revistas de DC. No entanto, a presença dos *links* na maioria dos textos revela que os autores (e/ou editores) das coleções didáticas podem ter acessado estes artigos através da *internet*. Como vantagem, os *links* tornam fácil o acesso dos professores e alunos que desejarem obter as versões integrais destas reportagens. Outro fato relevante é a utilização maior de fontes de São Paulo, como os jornais *Folha de S. Paulo* e *O Estado de S. Paulo* e o portal da Fapesp, o que pode ser justificado pelo acesso e familiaridade com estas fontes, considerando a formação da grande maioria dos autores dos LDs em universidades paulistas (em especial, na USP), além de atuarem neste estado.

Percebeu-se maior quantidade de textos escritos por jornalistas em mídias como jornais e revistas, e de cientistas em revistas de DC, como *Ciência Hoje* e *Scientific American Brasil*, o que permite inferir que os autores (e/ou editores) das coleções didáticas selecionaram estes artigos pela temática desenvolvida e não especificamente por quem os escreveu. Como a maior parte dos textos foi redigida por jornalistas, constatou-se maior uso de explicações, analogias e metáforas como recursos para tornar o conteúdo científico mais acessível para o público leigo, também observado em certos textos escritos por cientistas, o que pode ser verificado em AM02, BR02 e FA07. Os textos com linguagem didática e científica podem ser entendidos como uma estratégia de convencimento, pois o leitor pode atribuir maior credibilidade após identificar a presença de trechos com traços de cientificidade. Quanto aos erros conceituais em vários artigos, pode-se entender que houve uma falta de cuidado com a correção das informações científicas, o que foi prontamente corrigido pelos LDs. Em casos de erros mais graves, como em AM07 e ME12, os trechos onde se encontravam foram eliminados dos LDs ou, no caso do texto CE06, por opção dos autores do LD, foi transcrito um parágrafo contendo inúmeros erros conceituais, servindo de base para avaliar os conhecimentos dos alunos em relação aos conteúdos explorados no capítulo

onde o texto foi inserido. Neste caso, como o texto foi escrito pelo engenheiro agrônomo e político Xico Graziano, pode-se argumentar aos estudantes que ter uma formação científica não é o suficiente para fornecer informações acuradas, sendo importante o exercício (e a humildade) de estar atualizado sobre um determinado assunto antes de escrever sobre ele.

Com base nestes fatos, os seguintes questionamentos são pertinentes: que benefícios ou prejuízos estas operações de reelaboração acarretam para o Ensino de Ciências? Seria viável inserir estes textos nos LDs sem realizar tantas alterações? Que alternativas suprimiriam a necessidade de realizar tais intervenções? Somente a continuidade dos estudos nesta área pode contribuir para tentar responder tais questões, porém alguns apontamentos podem ser antecipados. Em primeiro lugar, é importante desenvolver uma análise aprofundada a respeito dos impactos da leitura destes textos – tanto originais como reelaborados – junto aos estudantes, de modo a entender de que maneira a redução das informações pode influenciar no aprendizado que os alunos podem obter ao entrar em contato com tais materiais.

Quanto às perguntas restantes, não se quer aqui desencorajar a inserção destes textos nos LDs – muito pelo contrário, a presença deste material contribui de forma expressiva para a contextualização do conteúdo didático, a possibilidade de entrar em contato com diferentes linguagens e discursos textuais e a apresentação da ciência como atividade dinâmica. Ou seja, fatores que permitem aprimorar a visão de NdC e que criam bases para a alfabetização científica e tecnológica. Também não se deseja que os LDs adotem posturas pouco comprometidas com esta questão, como as coleções L05 (LINHARES; GEWANDSZNAJDER, 2013), que inseriu poucos artigos de DC (nenhum sobre BA), além de recomendar o cuidado dos alunos ao ler materiais midiáticos, e L08 (BIZZO, 2013), que apenas indicou os *links* de reportagens como sugestão de leitura. Ao mesmo tempo, diante da possibilidade de surgirem erros conceituais, é pertinente que os autores realizassem intervenções de modo a adequar estes textos ao LD. Isto resultou, inclusive, na retirada de analogias e metáforas dos textos de DC, caso os autores dos LDs ponderem sobre a possibilidade de transmitirem equívocos a respeito dos conteúdos explorados.

Logo, recomenda-se que os professores consultem os textos originais, pois assim podem evitar quaisquer informações errôneas, analogias e metáforas que julgarem inadequadas, bem como concepções distorcidas a respeito da NdC. Isto é possível, pois a grande maioria dos textos possui *links* nos quais podem ser acessados, sendo disponibilizados pelos próprios LDs. Além disto, os professores podem

desenvolver outras metodologias de ensino com seus alunos que julgarem adequadas, de modo a extrair dos textos aquilo que os interessar. Esta autonomia pode ser identificada pelos trabalhos de Martins, Galieta-Nascimento e Abreu (2004), Galieta-Nascimento (2008b) e Rocha (2010), a respeito da intervenção de professores formados ou em formação nos textos de DC discutidos em sala de aula.

Através desta pesquisa, espera-se ter gerado luz sobre o que motiva a seleção, edição e inserção dos textos de DC nos LDs, bem como contribuir para os debates acerca da utilização de materiais divulgativos, como textos de jornais, revistas e portais da *internet*, no Ensino de Ciências, mais especificamente no Ensino de Biologia. Desta forma, espera-se que novas pesquisas entendam melhor o papel da utilização destes textos de DC em sala de aula, com a participação de professores que utilizam estes materiais no processo de ensino-aprendizagem. Em especial, desenvolvendo metodologias que tracem propostas para trabalhar estes textos inseridos nos LDs de forma crítica, com o intuito de não subverte-los nem perder a riqueza de informações que um texto de DC pode apresentar, tanto para o aprendizado de conceitos científicos como para uma visão acurada a respeito da NdC.

Referências

A FALTA dos grandes predadores. **Agência FAPESP**, São Paulo, 19 jul. 2011. Disponível em: <agencia.fapesp.br/14195>. Acesso em: 14 set. 2015.

ABRAPEC. **Abrapec**. Disponível em: <www.abrapecnet.org.br>. Acesso em: 09 jan. 2017.

ABD-EL-KHALICK, F.; MYERS, J.Y.; SUMMERS, R.; BRUNNER, J.; WAIGHT, N.; WAHBEH, N.; ZEINEDDIN, A.A.; BELARMINO, J. A longitudinal analysis of the extent and manner of representations of nature of science in U.S. high school biology and physics textbooks. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 54, n. 1, p. 82-120, jun. 2016.

ADROVER, J.F.; DUARTE, A. **El uso de analogias en la enseñanza de las ciencias**. Programa de estudios cognitivos, Instituto de investigaciones psicologicas, Facultad de psicologia, Universidade de Buenos Aires. 1995. Apud: ANDRADE, B.L.; ZYLBERSZTAJN, A.; FERRARI, N. As analogias e metáforas no Ensino de Ciências à luz da epistemologia de Gaston Bachelard. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p.182-192, jul./dez. 2002.

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

ALFERES, S.; AGUSTINI, C. A Escrita da Divulgação Científica. **Horizonte Científico**, Uberlândia, v. 2, n.1, p. 1-23, 2008.

ALMEIDA, A.; VASCONCELOS, C.; TORRES, J. Percepções do bem-estar animal em crianças do 1º ciclo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 18, n. 1, p. 161-176, 2013.

ALMEIDA, E.F.; ALMEIDA, S.A. As fotografias dizem por si só? Uma reflexão semiológica dos livros didáticos de ciências por meio das fotografias no contexto da Zoologia no Ensino Médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM

ENSINO DE CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia. **Atas...** Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2013.

ÁLVARES, MR. & SCHMITT, V. Análise de Imagem: da teoria à prática. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM DESIGN, 4., 2007, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPE, 2007.

ALVES, J.J.A. As ciências na Academia e as expectativas de progresso e modernização: Brasil: 1916-1929. In: DANTES, M.A.M. (Org.). **Espaços da Ciência no Brasil**. 1 ed. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2001, p. 185-202.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R. **Biologia em Contexto**. 1 ed. São Paulo: Moderna, 2013. 920 p.

AMORIM, C. Bichos de zoo soltos em ilha se multiplicam. E não há jeito de parar. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, p. 19, 11 mai. 2006.

AMORIM, D.S.; MONTAGNINI, D.L.; NOLL, F.B.; CASTILHO, M.S.M.; CORREA, R.J. Diversidade biológica e evolução: uma nova concepção para o ensino de Zoologia e Botânica no 2º Grau. In: BARBIERI, M.R.; SICCA, N.A.L.; CARVALHO, C.P. (Orgs.). **A construção do conhecimento do professor**: uma experiência da parceria entre professores do ensino fundamental e médio da Rede Pública e a universidade. 1 ed. Ribeirão Preto: Holos, 2001, p. 41-49.

AMORIM, L.H.; MASSARANI, L. Jornalismo Científico: um estudo de caso de três jornais brasileiros. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v.1, n.1, p. 73-84, jan./abr. 2008.

ANCESTRAL humano andava ereto, mas subia em árvores como macacos. **Revista Veja**, São Paulo, 26 out. 2012. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/noticia/ciencia/ancestral-humano-andava-como-homem-mas-subia-em-arvores-como-macacos>>. Acesso em: 21 set. 2015.

ANDRADE, B.L.; ZYLBERSZTAJN, A.; FERRARI, N. As analogias e metáforas no Ensino de Ciências à luz da epistemologia de Gaston Bachelard. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p.182-192, jul./dez. 2002.

ANTONINI, Y.; PARENTONI, R. As abelhas e a riqueza nacional. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 164, p. 62-63, set. 2000.

ARAÚJO, L.O.; COSTA, A.L.; COSTA, R.R.; NICOLELI, J.H. Uma abordagem diferenciada da aprendizagem de Sistemática Filogenética e Taxonomia Zoológica no Ensino Médio. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 10., 2011, Curitiba. **Anais...** Curitiba: PUCPR. 2011.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E., AMORIM, D., SANTOS, R.L. Sistemática Filogenética para o ensino comparado de Zoologia. In: ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. (Org.). **Ensino de zoologia**: ensaios didáticos. 1 ed. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2007, p. 85-99.

AUTHIER, J. La mise en scène de la communication dans des discours de vulgarisation scientifique. **Langue Française**, Paris, v. 53, n. 1, p. 34-47, 1982.

BAIMA, C. Ancestral humano já andava ereto, mas preferia viver em árvores. **O Globo**, Rio de Janeiro, 26 out. 2012. Disponível em: <<http://glo.bo/17X9Pjf>>. Acesso em: 21 set. 2015.

BAKTHIN, M. **Estética da criação verbal**. 2 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1997. 415 p.

BAKHTIN, M. **Marxismo e filosofia da linguagem**. 12 ed. São Paulo: Hucitec, 2006. 201 p.

BAKHTIN, M. **The Dialogic Imagination**. 9 ed. Austin: Universidade do Texas Press, 1994. 443 p.

BANDEIRA, D. **Materiais Didáticos**. 1 ed. Curitiba: IESDE, 2009. 456 p.

BARBOSA, M.M.; OLIVEIRA, J.L.F.; MENDONÇA, V.A.; RODRIGUES, M.F. Ensino de ecologia e animais sinantrópicos: relacionando conteúdos conceituais e atitudinais. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 2, p. 315-330, 2014.

BARREIRO, M.J.; ORTÊNCIO FILHO, H. Análise de livros didáticos sobre o tema “morcegos”. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 22, n. 3, p. 671-688, 2016.

BARTHES, R. **O óbvio e o obtuso**: ensaios críticos III. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1990. 284 p.

BELLINI, L.M. Avaliação do Conceito de Evolução nos Livros Didáticos. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 17, n. 33, p. 7-28, jan./abr. 2006.

BERNARDINO, M.V.; ROCHA, M.B. Análise dos conteúdos de Evolução em artigos científicos sob a perspectiva da Natureza da Ciência. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO AMBIENTE (ENECIÊNCIAS), 3., 2012, Niterói. **Anais...** Niterói: UFF, 2012.

BINNS, I.C.; BELL, R.L. Representation of Scientific Methodology in Secondary Science Textbooks. **Science & Education**, v. 24, n. 7, p. 913-936, out. 2015.

BIZZO, N. Falhas no ensino de Ciências. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 159, pp. 26-31, abr. 2000.

BIZZO, N. **Novas bases da Biologia**. 2 ed. São Paulo: Ática, 2013. 944 p.

BLAKESLEE, S. Monkey's thoughts propel robot, a step that may help humans. **The New York Times**, Nova York, 15 jan. 2008. Disponível em: <www.nytimes.com/2008/01/15/science/15robo.html?_r=2>. Acesso em: 22 jun. 2016.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. 1 ed. Porto: Porto, 1994. 335 p.

BORBOLETA induz formiga a cuidar de seus filhotes. **O Estado de S. Paulo**, São Paulo, 03 jan. 2008. Disponível em: <ciencia.estadao.com.br/noticias/geral,borboleta-induz-formiga-a-cuidar-de-seus-filhotes,103914>. Acesso em: 22 jan. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Guia de Livros Didáticos**: PNLEM 2012: Biologia. Brasília: MEC/SEB, 2011. 80 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Guia de Livros Didáticos**: PNLD 2015: Biologia: Ensino Médio. Brasília: MEC/SEB, 2014. 83 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997. 90 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio Parte III** - ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEMT, 2002. 58 p.

BRIGGS, J. Tratores auxiliam barcos na pesca do camarão na praia do farol. **Globo Mar**, 05 abr. 2012. Disponível em: < g1.globo.com/platb/globomar/2012/04/05/tratores-auxiliam-barcos-na-pesca-do-camarao-na-praia-do-farol >. Acesso em: 19 out. 2015.

BRÖCKELMANN, R.H. **Conexões em Biologia**. 1 ed. São Paulo: Moderna, 2013. 863 p.

BRUSCA, R. C.; BRUSCA, G. J. **Invertebrados**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. 1092 p.

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

CACHAPUZ, A. Linguagem metafórica e o ensino de ciências. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 2, n. 3, p. 117-129, 1989.

CAMPO-ENGELSTEIN, L.; JOHNSON, N.L. Revisiting “The fertilization fairytale:” an analysis of gendered language used to describe fertilization in science textbooks from middle school to medical school. **Cultural Studies of Science Education**, v. 9, n. 1, p. 201-220, mar. 2014.

CANCIAN, N. Abandonados por traficantes, papagaios nordestinos ocupam Sul. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, 01 ago. 2012. Disponível em: <www1.folha.uol.com.br/cotidiano/1129486-abandonados-por-trafficantes-papagaios-nordestinos-ocupam-sul.shtml>. Acesso em: 13 jun. 2016.

CANDOTTI, E. Ciência na educação popular. In: MASSARANI, L.; MOREIRA, I.C.; BRITO, F. (orgs.). **Ciência e Público**: caminhos da divulgação científica no Brasil. 1 ed. Rio de Janeiro: Casa da Ciência, 2002. p. 15-24.

CAPES. **Capex**. Disponível em: <www.capes.gov.br>. Acesso em 09 jan. 2017.

CARDOSO, D.; NORONHA, A.; WATANABE, G.; GURGEL, I. Texto Jornalístico sobre Ciência: Uma Análise do Discurso sobre a Natureza da Ciência. **Alexandria – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.8, n.3, p. 229-251, nov. 2015.

CASOS DE DENGUE caem 28,6% no Brasil. **Agência Brasil**, 04 abr. 2009. Disponível em: <noticias.ambientebrasil.com.br/clipping/2009/04/04/44740-casos-de-dengue-caem-286-no-brasil.html>. Acesso em: 02 mai. 2016.

CASSAB, M.; MARTINS, I. Significações de professores de ciências a respeito do livro didático. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, n. 1, p. 1-24, jun. 2008.

CASTRO, D.P.; LIMA, D.C. Conhecimento do tema ofidismo entre futuros professores de Ciências Biológicas do estado do Ceará. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 2, p. 393-407, 2013.

CATALDI, C. A divulgação da ciência na mídia: um enfoque discursivo. In: GOMES, M. C. A.; MELO, M. S. S.; CATALDI, C. **Gênero discursivo, mídia e identidade**. 1 ed. Viçosa: Ed. UFV, 2007, p. 155-164.

CATALDI, C. A ciência na mídia impressa: a divulgação debate sobre transgênico. In: GOMES, M. C. A.; MELO, M. S. S.; CATALDI, C. **Práticas discursivas: construindo identidades na diversidade**. 1 ed. Viçosa, MG: UFV, Programa de Pós- Graduação em Letras – PPGLet, 2009, p. 43-63.

CATARINO, G.F.C.; QUEIROZ, G. Bakhtin e Tardif: relações possíveis para análise do discurso sobre a prática e a formação de professores de Física. **Almanaque Unigranrio de Pesquisa**, v. 1, n.1, pp. 117-134, jan./jun. 2013.

CÉSAR S. Jr.; SEZAR S.; CALDINI Jr., N. **Biologia**. 10 ed. São Paulo: Saraiva, 2010. 1342 p.

CÉSAR S. Jr.; SEZAR S.; CALDINI Jr., N. **Biologia**. 11 ed. São Paulo: Saraiva, 2013. 960 p.

CHARAUDEAU, P. **El discurso de la información: la construcción del espejo social**. Barcelona: Gedisa editorial, 2003. 317 p.

CHIAPPETTA, E.L.; FILLMAN, D.A. Analysis of Five High School Biology Textbooks Used in the United States for Inclusion of the Nature of Science. **International Journal of Science Education**, v. 29, n. 15, p. 1847-1868, 2007.

CHIMPANZÉS pertencem ao gênero humano, concluem pesquisadores após nova comparação genética. **Revista Época**, São Paulo, 20 mai. 2003. Disponível em: <revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,EDR57604-6014,00.html>. Acesso em: 26 jul. 2016.

CICILLINI, G.A. Ensino de Biologia: O livro didático e a prática pedagógica dos professores no Ensino Médio. **Ensino em Re-vista**, Uberlândia, v. 6, n. 1, p. 29-37, jul./jun. 1998.

CLACK, J.A. Com os pés em terra firme. **Scientific American Brasil**, São Paulo, ed. esp. 26, p. 50-57, jan. 2006.

CONHEÇA o pinguim imperador, estrela do filme “A marcha dos pinguins”. **UOL Bichos**, 12 jan. 2006. Disponível em: <noticias.uol.com.br/ultnot/bichos/ultnot/ult295u1601.jhtm>. Acesso em: 05 mai. 2016.

CONSTANTINO, E.S.C.; DIAS, M.C.L.; BARBOSA, R.M.N.; MARCELINO JR., C.A.C. A construção de um zoológico virtual por alunos de 12 a 14 anos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 3., 2001, Atibaia. **Atas...** Atibaia: ABRAPEC, 2001.

CONTEL, T.M.; FERRANDIS, I.G.; FERRANDIS, X.G. Light pollution in natural science textbooks in Spanish secondary education. **European Journal of Science and Mathematics Education**, v. 4, n. 2, p. 129-139, 2016.

COSTA, H.C. Bicho da Vez – Preguiça-de-garganta-marrom (*Bradypus variegatus*). **Museu de Zoologia UFV**, Viçosa, abr. 2010. Disponível em: <www.museudezoologia.ufv.br/bichodavez/edicao18.htm>. Acesso em 27 jun. 2016.

CRUZ, J.K.; PROENÇA, M.; PARIS, R.M.; RAMOS, R.L.; DAL-FARRA, R.A.; OAIGEN, E.R. A educação para a saúde e o ensino de ciências: estudando as zoonoses. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis: ABRAPEC, 2007.

CUNHA, R.B. Do científico ao jornalístico: análise comparativa de discursos sobre saúde. **Interface Comunicação Saúde Educação**, Bauru, v.12, n.24, p.195-203, jan./mar. 2008.

CURTIS, R. V.; REIGELUTH, C. M. The use of analogies in written text. **Instructional Science**, v. 13, p. 99-117, 1984.

D'AMBRÓSIO, O. Acidentes com águas-vivas foram acima do normal. **Portal do Governo do Estado de São Paulo**, São Paulo, 06 jan. 2008. Disponível em: <www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/lenoticia.php?id=90846>. Acesso em: 15 jun. 2016.

DANTAS, D. Amigos, mas não sempre. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, 10 jan. 2008. Disponível em: <www.cienciahoje.org.br/noticia/v/ler/id/933/n/amigos,_mas_nao_para_sempre>. Acesso em: 13 jun. 2016.

DAL PIAN, L.F.; ALVES, D.D.P. Desafios da divulgação científica em cobertura jornalística de desastre ambiental. **Ciência & Educação**, Bauru, v.19, n.4, p. 929-946, 2013.

DEIRO, B. Instituto Butantan identifica 17 novas espécies de aranha. **O Estado de S. Paulo**, São Paulo, 07 ago. 2012. Disponível em: <saude.estadao.com.br/noticias/geral,instituto-butantan-identifica-17-novas-especies-de-aranha,912786>. Acesso em: 19 jan. 2016.

DERRAMAMENTO de petróleo atinge 20 mil pinguins em extinção. **Terra**, 23 mar. 2011. Disponível em: <noticias.terra.com.br/ciencia/derramamento-de-petroleo-atinge-20-mil-pinguins-em-extincao,bd6800beca2da310VgnCLD200000bbccceb0aRCRD.html>. Acesso em: 30 out. 2015.

DIAS, R.H.A.; ALMEIDA, M.J.P.M. A repetição em interpretações de licenciandos em Física ao lerem as revistas *Ciência Hoje* e *Pesquisa Fapesp*. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.12, n.3, p.51-64, set./dez. 2010.

DINIZ, I.N. Ostras podem acumular agentes causadores de doenças, comprova pesquisa. **Pesquisa FAPESP**, São Paulo, 28 mar. 2012. Disponível em:

<revistapesquisa.fapesp.br/2012/03/28/ostras-podem-acumular-agentes-causadores-de-doencas-comprova-pesquisa>. Acesso em: 20 jun. 2016.

DIONÍSIO, B. Bombeiros registram seis mil casos de queimadura por água-viva no PR. **G1**, 23 jan. 2012. Disponível em: <g1.globo.com/pr/parana/noticia/2012/01/bombeiros-registram-seis-mil-casos-de-queimadura-por-agua-viva-no-pr.html>. Acesso em: 19 jan. 2016.

DISTANTES, mas iguais. **Revista FAPESP**, São Paulo, nov. 2001. Disponível em: <revistapesquisa.fapesp.br/2001/11/01/distantes-mas-iguais>. Acesso em: 28 out. 2015.

DOCIO, L; RAZERA, J.C.C.; PINHEIRO, U.S. Representações sociais dos moradores da baía de Camamu sobre o filo Porifera. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 15, n. 3, p. 613-629, 2009.

DOMINGUEZ, C.R.C.; TRIVELATO, S.L.F. Estudo do processo de atribuição de significados sobre os seres vivos por crianças de educação infantil a partir dos desenhos e falas produzidos para representar pequenos animais durante o desenvolvimento de um projeto na creche oeste. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Atas...** Bauru: ABRAPEC, 2005.

DOMINGUEZ, C.R.C.; TRIVELATO, S.L.F. O processo de significação sobre os seres vivos na educação infantil e os papéis da linguagem. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis: ABRAPEC, 2007.

DORVILLÉ, L. Desafios do Ensino de Biologia na Educação Básica: um recorte da Zoologia, Evolução e Sistemática. In: GOLDBACH, T.; FRIEDRICH, M.; QUEZADA, S. **Ensino de Ciências: saberes escolares e saberes científicos**. Série Cadernos Temáticos: Debates Pedagógicos n.1. Nilópolis: CEFETEQ – Rio de Janeiro, 2009. p. 41-50.

EL-HANI, C. N.; ROQUE, N.; ROCHA, P. L. B. Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio: Resultados do PNLEM/2007. In: ENCONTRO NACIONAL DE

PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis: ABRAPEC, 2007.

ESCOBAR, H. O maior bioma do mundo. **O Estado de S. Paulo**, São Paulo, p. 341-344, 25 nov. 2007.

ESCOBAR, H. País repatria sua biodiversidade. **O Estado de S. Paulo**, São Paulo, p. 25, 23 abr. 2006.

EUGÊNIO, T.J.B. Utilização de uma ferramenta multimídia para identificação de artrópodes: avaliação de estudantes do Ensino Fundamental. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 18, n. 3, p. 543-557, 2012.

FAVARETTO, J.A. **Biologia unidade e diversidade**. 1 ed. São Paulo: Saraiva, 2013. 960 p.

FERRAZ, D.F.; TERRAZZAN, E.A. Construção do conhecimento e Ensino de Ciências: papel do raciocínio analógico. **Educação**, v. 27, n. 1, p. 39-59, 2002.

FERRAZ, D.F.; TERRAZZAN, E.A. O uso de analogias como recurso didático por professores de Biologia no Ensino Médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 3., 2001, Atibaia. **Atas...** Atibaia: ABRAPEC, 2001.

FERREIRA, F.S.; BRITO, S.V.; RIBEIRO, S.C.; SALES, D.L.; ALMEIDA, W.O. A zoologia e a botânica do ensino médio sob uma perspectiva evolutiva: uma alternativa de ensino para o estudo da biodiversidade. **Cadernos de Cultura e Ciência**, Cariri, v. 2, n. 1, p. 58-66, 2008.

FERREIRA, L.N.A.; QUEIROZ, S.L. (2012a). Características discursivas de artigos de divulgação científica relacionados à química. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v. 11, n. 1, p. 21-42, 2012.

FERREIRA, L.N.A.; QUEIROZ, S.L. (2012b). Textos de Divulgação Científica no Ensino de Ciências: uma revisão. **Alexandria – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 5, n. 1, p. 3-31, maio 2012.

FERREIRA, A.M.; SOARES, C.A.A.A. Aracnídeos peçonhentos: análise das informações nos livros didáticos de Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 14, n. 2, p. 307-314, 2008.

FIGUEIRA, M. Uma descoberta emocionante. **Ciência Hoje das Crianças**, Rio de Janeiro, 12 mai. 2004. Disponível em: <chc.org.br/uma-descoberta-emocionante>. Acesso em: 15 jun. 2016.

FIOCRUZ DESENVOLVE vacina da esquistossomose inédita no mundo. **G1**. 12 jun. 2012. Disponível em: <g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2012/06/fiocruz-desenvolve-vacina-da-esquistossomose-inedita-no-mundo.html>. Acesso em: 23 out. 2015.

FIORAVANTI, C. O exterminador de anfíbios. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, 2012. Disponível em: <revistapesquisa.fapesp.br/2012/06/044-046_fungossapos_196.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2015.

FONTANELLA, D.; MEGHLIORATTI, F.A. A Divulgação Científica e o Ensino de Ciências: Análise das Pesquisas. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA, 1., 2013, Maringá. **Anais...** Maringá: UNICESUMAR, 2013.

FOUREZ, G. **A construção das ciências** – Introdução à filosofia e à ética das ciências. 1 ed. São Paulo: UNESP, 1995. 320 p.

FRADE, D.K.G. **A Natureza da Ciência em conteúdos de Genética nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio e sua influência no desenvolvimento do saber científico**. 2014. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 2014.

FRAGA, F.B.F.F.; ROSA, R.T.D. Microbiologia na revista *Ciência Hoje das Crianças*: análise de textos de divulgação científica. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 21, n. 1, p. 199-218, 2015.

FRAGA, L.S.; CARDOSO, K.M.; PFUETZENREITER, M.R. Concepções e comportamento de crianças em relação às zoonoses: a influência da família e da escola na educação em saúde. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM

EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis: ABRAPEC, 2007.

FREIRE, A.C.C.M.; MASSARANI, L. A cobertura de ciência para crianças: um estudo de caso em dois jornais brasileiros. **Alexandria – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v.5, n.3, p.101-126, nov. 2012.

FRISON, M.D.; VIANNA, J.; CHAVES, J.M.; BERNARDI, F.N. Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de Ciências Naturais. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

GALIETA, T. Formações discursivas em textos de livro didático e de Divulgação Científica. In: GALIETA, T.; GIRALDI, P.M. (Orgs.). **Linguagens e Discursos na Educação em Ciências**. 1 ed. Rio de Janeiro: Editora Multifoco, 2014. Pp. 205-222.

GALIETA, T. Textos relacionados à Educação em Ciências: caracterizando formações discursivas de livros didáticos e da divulgação científica. **Educação: Teoria e Prática**, Rio Claro, v. 26, n. 52, p. 264-278, mai./ago. 2016.

GALIETA-NASCIMENTO, T. (2008a). Definições de Divulgação Científica por jornalistas, cientistas e educadores em ciências. **Ciência em Tela**, Rio de Janeiro, vol. 1, n. 2, p. 1-8, 2008.

GALIETA-NASCIMENTO, T. (2008b). **Leituras de divulgação científica na formação inicial de professores de ciências**. 2008. 376 f. Tese (Doutorado) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2008.

GALIETA-NASCIMENTO, T. O discurso da divulgação científica no livro didático de ciências: características, adaptações e funções de um texto sobre clonagem. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 5, n. 2, pp. 1-13, 2005.

GALIETA-NASCIMENTO, T.; REZENDE-JR., M.F. A produção sobre divulgação científica na área de educação em ciências: referenciais teóricos e principais

temáticas. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 15, n.1, p. 97-120, 2010.

GAMA, A. Caramujos africanos invadem cidades de Alagoas e ameaçam saúde da população. **UOL Notícias**. 14 ago. 2011. Disponível em: <noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2011/08/14/caramujos-africanos-invadem-cidade-de-alagoas-e-ameacam-saude-da-populacao.htm>. Acesso em: 30 out. 2015.

GARCIA, P.S.; BIZZO, N. A pesquisa em livros didáticos de ciências e as inovações no ensino. **Educação em foco**, Belo Horizonte, ano 13, n. 15, p. 13-35, jul. 2010.

GARRÉ, B.H.; HENNING, P.C. Visibilidades e Enunciabilidades do Dispositivo da Educação Ambiental: A Revista Veja em Exame. **Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v.8, n.2, p. 53-74, jun. 2015.

GIL-PERÉZ, D.; FERNÁNDEZ, I.; CARRASCOSA, J.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

GILL, P. Controversial Conversations in Science: Incorporating the Science “Sex Box”. **American Journal of Sexuality Education**, v. 11, n. 1, p. 18-26, mar. 2016.

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. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 561-577, 2014.

GOLDBACH, T.; EL-HANI, C.N.; MARTINS, R.C. A difícil tarefa da divulgação da idéia de gene em revistas de divulgação científica no Brasil. In: REUNIÃO DA RED POP, 9., 2005, Rio de Janeiro. **Anais...**, Rio de Janeiro: Red POP, 2005.

GOLDBACH, T.; EL-HANI, C.N. Entre Receitas, Programas e Códigos: Metáforas e Idéias Sobre Genes na Divulgação Científica e no Contexto Escolar. **Alexandria – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 1, n. 1, p. 153-189, mar. 2008.

GOMES, B.; GUEDES, F.; MARACAJÁ, M.; ALBUQUERQUE, M.; NICOLA, M. Educação e novas tecnologias da informação e da comunicação: o livro didático digital no Brasil. **Temática**, ano 10, n. 07, p. 132-145, jul. 2014.

GOMES, I.M.A.M. **Dos laboratórios aos jornais**: Um estudo sobre o jornalismo científico. 1995. 223 f. Dissertação (Mestrado) – Centro de Artes e Comunicação, Programa de Pós-Graduação em Letras e Linguística, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1995.

GOMES, L.C.; FUSINATO, P.A.; NEVES, M.C.D. Análise da relação entre força e movimento em uma revista de divulgação científica. **Ciência & Educação**, Bauru, v.16, n.2, p. 341-353, 2010.

GOMES, M.C., DA POIAN, A.T.; GOLDBACH, T. Revistas de Divulgação Científica no Ensino de Ciências e Biologia: contribuições e limitações de seu uso. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO AMBIENTE (ENECIENCIAS), 3., 2012, Niterói. **Anais...** Niterói: UFF, 2012.

GONÇALVES, E.; CALDAS, G.; PECHULA, M. Mídia e Educação: reflexos sobre o uso pedagógico de textos de divulgação científica. In: REUNIÃO BIENAL DA RED POP, 12., 2011, Campinas. **Anais...** Campinas: Unicamp, 2011.

GONÇALVES, E.M. Os discursos da divulgação científica: Um estudo de revistas especializadas em divulgar ciência para o público leigo. **Brazilian Journalism Research**, v. 9, n. 2, p. 210-227, 2013.

GOUVÊA, G.; MARTINS, I. Imagens e Educação em Ciências. In: ALVES, N. & SGARBI (Org.) **Imagens e espaços da escola**. 1 ed. Rio de Janeiro/RJ: D P & A, 2001, p. 41-57.

GRAZIANO, X. Chorume suíno. **O Estado de S. Paulo**, p. 2, 29 jan. 2008.

GRILLO, S. Dimensão verbo-visual de enunciados de Scientific American Brasil. **Bakhtiniana**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 8-22, jul./dez. 2009.

GRILLO, S.; DOBRANSZKY, E.; LAPLANE, A. Mídia impressa e educação científica: uma análise das marcas do funcionamento discursivo em três publicações. **Cadernos Cedes**, Campinas, v. 24, n. 63, p. 215-236, mai./ago. 2004.

GROVES, F.H. A Longitudinal Study of Middle and Secondary Level Science Textbook Vocabulary Loads. **School Science and Mathematics**, v. 116, n. 6, p. 320-325, out. 2016.

GUERRA, V.M.L. A análise do discurso de linha francesa e a pesquisa nas ciências humanas. **Anais Sciencult**, Paranaíba, v.1, n.1, p. 5-18, 2009.

GUIMARÃES, J.R.D. Aluguel de polinizadores, o negócio do futuro. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, 19 abr. 2013. Disponível em: <cienciahoje.uol.com.br/colunas/terra-em-transe/aluguel-de-polinizadores-o-negocio-do-futuro>. Acesso em: 15 out. 2015.

GUIMARÃES, J.R.D. Os pesticidas e o declínio das abelhas. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, 19 out. 2012. Disponível em: <cienciahoje.uol.com.br/colunas/terra-em-transe/os-pesticidas-e-o-declinio-das-abelhas>. Acesso em: 21 jan. 2016.

GUIMARÃES, M.A. Uma proposta de ensino de zoologia baseada na sistemática filogenética. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 12., 2004, Curitiba. **Anais...** Curitiba: PUC-PR, 2004.

GUIMARÃES, M.A. **Cladogramas e Evolução no Ensino de Biologia**. 2005. 233 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2005.

GÜLLICH, R.I.; EMMEL, R.; PANSERA-DE-ARAÚJO, M.C. Interfaces da pesquisa sobre o livro didático de Ciências. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

HALKIA, K.; MANTZOURIDIS, D. Students' Views and Attitudes Towards the Communication Code Used in Press Articles About Science. **International Journal of Science Education**, v. 27, n. 12, p. 1395-1411, out. 2005.

HARPYA HARPYJA – Additional details on Food and Feeding. **The Peregrine Fund**. Disponível em: <globalraptors.org/grin/SpeciesExtended.asp?specID=8040&catID=2005>. Acesso em: 27 jun. 2016.

INFORMAÇÕES SOBRE ACIDENTES. **Instituto Butantan**. Disponível em: <www.butantan.gov.br/saude/hospital/acidentes/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 27 jul. 2016.

JARED, C.; ANTONIAZZI, M.M. O admirável mundo das cobras-cegas. **Scientific American Brasil**, São Paulo, nov. 2008. Disponível em: <www2.uol.com.br/sciam/reportagens/o_admiravel_mundo_das_cobras-cegas.html>. Acesso em: 20 jun. 2016.

JOGO INVERTIDO. **Pesquisa FAPESP**, São Paulo, 01 mai. 2003. Disponível em: <revistapesquisa.fapesp.br/2003/05/01/jogo-invertido>. Acesso em: 04 mai. 2016.

JOLY, M. **Introdução à análise da imagem**. 1 ed. Edições 70: Lisboa, 2007. 176 p.

JORGE, J.; ESCOLANO, A.C.M.; CASSIOLATO, A.M.R. Aspectos didáticos, laicos e científicos de artigos de divulgação científica de duas revistas de conteúdo geral. **Ciência & Educação**, Bauru, v.17, n.4, p. 1015-1025, 2011.

JOTTA, L.A.C.V. Embriologia animal: uma análise da linguagem verbal em livros didáticos de Biologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Atas...** Bauru: ABRAPEC, 2005.

JOTTA, L.A.C.V.; CARNEIRO, M.H.S. As imagens da Embriologia animal: uma análise em livros didáticos de Biologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Atas...** Bauru: ABRAPEC, 2005.

JOTTA, P.A.C.V.; MOTTA, P.C.; CARNEIRO, M.H.S.; JOTTA, L.A.C.V. Um estudo sobre aranhas: as concepções de crianças de três diferentes escolas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis: ABRAPEC, 2007.

KASSAB, A. A bromélia dá a casa, e a aranha, a comida. **Jornal da Unicamp**, 03 dez. 2006. Disponível em: <www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/novembro2006/ju345pag12.html>. Acesso em: 28 jul. 2016.

KELLNER, A. A origem dos vertebrados revista. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, 07 abr. 2006. Disponível em: <www.cienciahoje.org.br/noticia/v/ler/id/2643/n/a_origem_dos_vertebrados_revista>. Acesso em: 27 jul. 2016.

KELLNER, A. Como respiravam os dinossauros carnívoros? **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, 03 out. 2008. Disponível em: <cienciahoje.uol.com.br/colunas/cacadores-de-fosseis/como-respiravam-os-dinossauros-carnivoros>. Acesso em: 07 jan. 2016.

KEMPER, A.; ZIMMERMANN, E.; GASTAL, M.L. Textos populares de divulgação científica como ferramenta didático pedagógica: o caso da evolução biológica. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 10, n. 3, p. 25-50, 2010.

KRESS, G.; VAN LEEUWEN, T. **Reading images**: the grammar of visual design. 1 ed. London: Routledge, 1996. 312 p.

LADISLAU FILHA, C.S.; RIBEIRO, G. The approach to sexuality in PNLD textbooks: a focus on STI/AIDS and condoms. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 22, n. 3, p. 773-788, 2016.

LAKOFF, G.; JOHNSON, M. **Methaphors we live by**. 1 ed. University of Chicago, Chicago, 1980. 25 p.

LEGEY, A.P.; JURBERG, C.; COUTINHO, C.M.L.M. Educação Científica na Mídia Impressa Brasileira: avaliação da divulgação de biologia celular em jornais e revistas selecionados. **Alexandria – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v.2, n.3, p.35-52, nov. 2009.

LIMA, K.E.C.; FREITAS, G.C.C. A manipulação de animais é necessária para a aprendizagem de conceitos zoológicos no ensino básico? In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

LIMA, N.T.; HOCHMAN, G. Condenado pela raça, absolvido pela medicina: o Brasil descoberto pelo movimento sanitário da primeira República. IN: MAIO, M.C.; SANTOS, R.V. **Raça, Ciência e Sociedade**. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz/CCBB, 1996, pp. 23-40.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia Hoje**. 2 ed. São Paulo: Ática, 2013. 936 p.

LOBO, M.; MARTINS, I. Representações Sobre Alimentação e Ciência em um Texto de Divulgação Científica: implicações para a educação em ciências. **Alexandria – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v.6, n.3, p. 3-26, nov. 2013.

LOPES, R.J. Antropólogo investiga “fraude do século”. **Folha de S. Paulo**. São Paulo, 15 de dezembro de 2012. Disponível em: < folha.com/no1201661>. Acesso em: 18 set. 2015.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Bio**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2013. 960 p.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Biologia**. 1 ed. São Paulo: Saraiva, 2005. 608 p.

LOPES, W.; FERREIRO, M.; STEVAUX, M.. Propostas Pedagógicas para o Ensino Médio: filogenia de animais. **Solta a voz**, Goiânia, v. 18, n. 1, p. 263-286, 2008.

LOPES, W.R.; VASCONCELOS, S.D. Representação e distorções conceituais do conteúdo “filogenia” em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.14, n. 3, p. 149-165, set./dez. 2012.

LOUREIRO, J.M. Museu de ciência, divulgação científica e hegemonia. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 32, n. 1, p. 88-95, jan./abr. 2003.

LUCES que se apagam. **National Geographic (en español)**, out. 2011. Disponível em: <www.ngenespanol.com/fotografia/lo-mas/11/10/21/luces-se-apagan>. Acesso em: 20 jan. 2016.

MAINGUENEAU, D. **Cenas da enunciação**. 1 ed. São Paulo: Parábola Editorial, 2008. 184 p.

MALHEIRO, J.M.S.; DINIZ, C.W.P. Aprendizagem baseada em problemas no Ensino de Ciências: a mudança de atitude de alunos e professores. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Atas...** Bauru: ABRAPEC, 2005.

MARANDINO, M.; MARQUES, M.; ZOLCSAK, E.; AMORIM, A.C.; TRIVELATO, S.L.F.; LOURENÇO, M.F.; BARÃO, C. Aprendizagens em biologia a partir da visita ao Museu Zoologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Atas...** Bauru: ABRAPEC, 2005.

MARANHÃO, C. O Poder da Imagem Fotográfica: Uma análise das imagens publicadas nas revistas Veja e IstoÉ de Luiz Inácio Lula da Silva durante as campanhas presidenciais de 1989 e 2002. **Cenários da comunicação**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 13-22, 2008.

MARAZZO, A.; BARROS, S.S.; VALENTIN, J.L. Ovos de resistência: reserva de vida para a Baía da Guanabara. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 181, p. 65-74, abr. 2002.

MARTINS, I. Analisando livros didáticos na perspectiva dos Estudos do Discurso: compartilhando reflexões e sugerindo uma agenda para a pesquisa. **Proposições**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 117-136, jan./abr. 2006.

MARTINS, I. O papel das representações visuais no ensino e na aprendizagem de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 1., 1997, Águas de Lindóia. **Atas...** Águas de Lindóia: ABRAPEC, 1997.

MARTINS, I.; CASSAB, M.; ROCHA, M. Análise do processo de re-elaboração discursiva de um texto de divulgação científica para um texto didático. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 1, n. 3, p. 1-9, 2001.

MARTINS, I.; DAMASCENO, A. Uma análise das incorporações de textos de divulgação científica em livros didáticos de ciências. In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 8., 2002, São Paulo. **Atas...** São Paulo: SBF, 2002.

MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; PICCININI, C. Aprendendo com imagens. **Ciência e Cultura**, São Paulo, ano 57, n. 4, p. 38-40, out./dez., 2005.

MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; PICCININI, C.; BUENO, T.; LENTO, C.; PEDRO, T.; PAULO, N. Uma análise das imagens nos livros didáticos de Ciências para o

Ensino Fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru. **Atas...** Bauru: ABRAPEC, 2003.

MARTINS, I.; GALIETA-NASCIMENTO, T.; ABREU, T. Clonagem na sala de aula: um exemplo de uso didático de um texto de divulgação científica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 9, n. 1, p. 95-111, 2004.

MASSARANI, L.; MOREIRA, I.C. A divulgação científica no Rio de Janeiro: um passeio histórico e o contexto atual. **Revista Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, n. 11, p. 38-69, set./dez. 2003.

MASSARANI, L.; MOREIRA, I.C. Not in Our Genes! Um Estudo de Caso com Jovens do Ensino Médio no Rio de Janeiro. **Alexandria – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v.1, n.1, p. 51-76, mar. 2008.

MASSARANI, L.; MOREIRA, I.C. Science communication in Brazil: A historical review and considerations about the current situation. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, p. 1-19, 2016.

MATTHEWS, M.R. Science, Worldviews and Education: an introduction. **Science & Education**, n. 18, p. 641-666, 2009.

McCOMAS, W.F. Seeking historical examples to illustrate key aspects of the nature of science. **Science & Education**, n. 17, p. 249-263, 2008.

McCOMAS, W.F. The principal elements of the nature of science: Dispelling the myths of science. In: McCOMAS, W. F. (ed.) **The Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies**. 1 ed. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1998, p. 53-70.

MEGID-NETO, J.; FRACALANZA, H. O livro didático de Ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

MELO, A. Descoberta nova espécie de peixe na Amazônia. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, 03 jul. 2003. Disponível em: <www.cienciahoje.org.br/noticia/v/ler/id/157/n/descoberta_nova_especie_de_peixe_na_amazonia/Post_page/5> Acesso em: 15 jun. 2016.

MENDES, M.F.A. **Uma perspectiva histórica da divulgação científica: a atuação do cientista-divulgador José Reis (1948-1958)**. 2006. 256 f. Tese (Doutorado) – Casa de Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2006.

MENDONÇA, V.L. **Biologia**. 2 ed. São Paulo: AJS, 2013. 936 p.

MENOR SERPENTE do mundo. **Agência FAPESP**, São Paulo, 04 ago. 2008. Disponível em: <www.agencia.fapesp.br/9222>. Acesso em: 05 mai. 2016.

MILLAR, R. Towards a science curriculum for public understanding. **School Science Review**, Hatfield, v. 77, n. 280, p. 7-18, jan. 1996.

MIOTO, R. Cachorro surgiu no Oriente Médio, mostra análise de DNA. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, 18 mar. 2010. Disponível em: <www1.folha.uol.com.br/ciencia/2010/03/708598-cachorro-surgiu-no-orient-medio-mostra-analise-de-dna.shtml>. Acesso em: 22 jan. 2016.

MIRANDA, G. Farmacêuticas doam drogas para combater doenças negligenciadas. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, 31 jan. 2010. Disponível em: <www1.folha.uol.com.br/fsp/saude/23117-farmaceuticas-doam-drogas-para-combater-doencas-negligenciadas.shtml>. Acesso em: 19 jan. 2016.

MIYAZAWA, G.C.M.C.; MANZATO, B.L.; MANZATO, C.L.; ESCANHOELA, C.Z.; PEDRO, I.C. Conhecimento de alunos do ensino fundamental sobre animais e plantas brasileiros. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 10., 2015, Águas de Lindóia. **Atas...** Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2015.

MOREIRA, I.C.; MASSARANI, L. Aspectos históricos da divulgação científica no Brasil. In: MASSARANI, L.; MOREIRA, I.C.; BRITO, F. (Orgs.). **Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. 1 ed. Rio de Janeiro: Casa da Ciência, 2002. p. 43-64.

MORTIMER, E.F.; LIMA-TAVARES, M.; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M.P. O diálogo dos estudantes com a Evolução por meio de suas questões. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis: ABRAPEC, 2007.

MOTTA, D. Mico-leão-dourado é ferramenta para preservar a biodiversidade do São João. **Boletim da FAPERJ**, Rio de Janeiro, 04 fev. 2010. Disponível em: <www.faperj.br/?id=1649.2.6>. Acesso em: 28 jul. 2016.

MUELLER, B.M. **Analysis of Nominalization in Elementary and Middle School Science Textbooks**. 2015. 110 f. Dissertação (Mestrado) – School of Education, Hamline University, Saint Paul, Minnesota. 2015.

MUELLER, S.P.M.; CARIBÉ, R.C.V. Comunicação Científica para o público leigo: breve histórico. **Informação & Informação**, Londrina, v. 15, n. esp, p. 13 - 30, 2010.

MUSSATO, G.A.; CATELLI, F. Concepções epistemológicas em reportagens sobre ciência na mídia impressa brasileira e suas implicações no âmbito educacional. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 20, n.1, p. 35-59, 2015.

NAVES, F. Química liga aves a dinossauros. **Diário de Notícias**, Lisboa, 12 mai. 2010. Disponível em: <www.dn.pt/inicio/ciencia/interior.aspx?content_id=1567464&seccao=biosfera&page=-1>. Acesso em: 28 out. 2015.

NEIVERTH, A.; SOUZA, D.C.; NASCIMENTO-JÚNIOR, A.F. Elaboração e confecção de máscaras como um facilitador para o ensino de Ciências, Ecologia e Educação Ambiental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Atas...** Bauru: ABRAPEC, 2005.

NOCCIOLI, C.A.M.; CATALDI, C. Por que os homens têm peitos? A recontextualização do discurso sobre ciência na Superinteressante. **Linguagem em (Dis)curso**, Tubarão, v. 12, n. 2, p.467-494, 2012.

NOGUEIRA, S. Neandertal era tão esperto quanto o Homo sapiens. **Superinteressante**, São Paulo, jan. 2012. Disponível em: <super.abril.com.br/historia/neandertal-era-tao-esperto-quanto-o-homo-sapiens>. Acesso em: 20 jan. 2016.

NÚÑEZ, I.B.; RAMALHO, B.L.; SILVA, I.K.P.; CAMPOS, A.P.N. A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor: O caso do ensino de Ciências. **OEI- Revista Iberoamericana de Educación**, p. 1-15, 2003.

OLIVEIRA, A.C.S.; SILVA, H.P. Abordagem da Sistemática Filogenética no Ensino Médio. **Saúde & Ambiente em Revista**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, jan./jun. 2010.

OLIVEIRA, D.B.G.; BOCCARDO, L.; SOUZA, M.L.; LUZ, C.F.S.; SOUZA, A.L.S.; BITENCOURT, I.M.; SANTOS, M.C. O Ensino de Zoologia numa perspectiva evolutiva: análise de uma ação educativa desenvolvida com uma turma do Ensino Fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Atas...** Campinas: ABRAPEC, 2011.

OLIVEIRA, G.F.; MEDEIROS, C.F.; WILLADINO, I.; JÓFILI, Z. Um estudo da formação do conceito de inseto no Ensino Fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 1., 1997, Água de Lindóia. **Atas...** Águas de Lindóia: ABRAPEC, 1997.

OLIVEIRA, L.; CRIBB, S.; RAMOS G.; ROCHA, P.; MENDONÇA, L. A Divulgação Científica de Temas de Saúde: Análise de um Impresso. **Ciência em Tela**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 1-9, 2010.

ORLANDI, E. A leitura e os leitores possíveis. In: ORLANDI, E. (Org.) **A Leitura e os Leitores**. 1 ed. Campinas: Pontes, 1998, p. 07-24.

ORLANDI, E. P. **Análise de discurso**: princípios e procedimentos. 4 ed. Campinas, SP: Pontes, 2002. 100 p.

ORLANDI, E. Divulgação Científica e efeito leitor: uma política social urbana. In: ORLANDI, E. **Discurso e texto**. Formulação e circulação dos sentidos. 1 ed. Campinas: Pontes, 2001, p. 149-162.

OSORIO, T.C. (Ed.). **Ser Protagonista – Biologia**. 2 ed. São Paulo: SM, 2013. 952 p.

PALMA, A. Monteiro Lobato e a gênese de Jeca Tatu. **Agência Fiocruz de Notícias**, Rio de Janeiro, 09 ago. 2006. Disponível em: <agencia.fiocruz.br/monteiro-lobato-e-a-gênese-do-jeca-tatu>. Acesso em: 04 mai. 2016.

PARKINSON, J.; ADENDORFF, R. The Use of Popular Science Articles in Teaching Scientific Literacy. **English for Specific Purposes**, v. 23, n. 4, p. 379-396, 2004.

PASSERI, M.G.; AIRES, R.M.; ROCHA, M.B. Reelaboração discursiva de um texto de Divulgação Científica sobre crise hídrica em um livro didático de Ciências. **Revista Eletrônica Ensino, Saúde e Ambiente**, Niterói, v. 10, n. 1, p. 142-162, 2017.

PASSOS, D.C.; MACHADO, L.F.; LOPES, A.F.; BESERRA, B.L.R. Calangos e lagartixas: concepções sobre lagartos entre estudantes do Ensino Médio em Fortaleza, Ceará, Brasil. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 21, n. 1, p. 133-148, 2015.

PÊCHEUX, M.; FUCHS, C. Mises au Point et Perspectives à Propos de L 'Analyse Automatique du Discours. **Langages**, ano 9, n. 37, p. 7-80, 1975.

PEREIRA, A.G.; TERRAZAN, E.A. A multimodalidade em textos de popularização científica: contribuições para o ensino de ciências para crianças. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 2, p. 489-503, 2011.

PEREIRA, J.P.R.; BOCCARDO, L.; RAZERA, J.C.C. Percepções sobre a fauna em estudantes indígenas de uma tribo tupinambá. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Atas...** Bauru: ABRAPEC, 2005.

PESQUISADORES da UFPE descobrem nova espécie de porco espinho. **Diário de Pernambuco**. Recife, 18 abr. 2013. Disponível em: <www.diariodepernambuco.com.br/app/noticia/vida-urbana/2013/04/18/interna_vidaurbana,434838/pesquisadores-da-ufpe-descobrem-nova-especie-de-porco-espinho.shtml>. Acesso em: 14 out. 2015.

PETERSON, M.O. Schemes for Integrating Text and Image in the Science Textbook: Effects on Comprehension and Situational Interest. **International Journal of Environmental & Science Education**, v. 11, n. 6, p. 1365-1385, 2016.

PFUETZENREITER, M.R.; MENGARDA, D.L.; SILVA JÚNIOR, D.V.; SAVARIS, T.; BESEN, K. P. Pesquisa-ação com professores e estudantes do ensino fundamental a partir da educação em direito animal e controle de zoonoses. In:

ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Atas...** Campinas: ABRAPEC, 2011.

PICCININI, C.L. Imagens no ensino de ciências: uma imagem vale mais do que mil palavras. In: MARTINS, I.; GOUVÊA, G; VILANOVA, R. (Ed.). **O livro didático de Ciências: contextos de exigência, critérios de seleção, práticas de leitura e uso em sala de aula.** 1 ed. Rio de Janeiro: Ed. FAPERJ, 2012, p. 159-170.

PIMENTA, M.; GOUVÊA, G. Imagens na divulgação científica em jornais de grande circulação no Brasil. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

PIVELLI, S.R.P.; KAWASAKI, C.S. Análise do potencial pedagógico de espaços não-formais de ensino para o desenvolvimento da temática da biodiversidade e sua conservação In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Atas...** Bauru: ABRAPEC, 2005.

POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. **A vida dos vertebrados.** 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2008. 718 p.

PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. O papel da Natureza da Ciência na Educação para a Cidadania. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 13, n. 2, p. 141-156, 2007.

PRALON, L. Imagem e produção de sentido: as fotografias no livro didático. In: MARTINS, I.; GOUVÊA, G; VILANOVA, R. (Ed.). **O livro didático de Ciências: contextos de exigência, critérios de seleção, práticas de leitura e uso em sala de aula.** 1 ed. Rio de Janeiro: Ed. FAPERJ, 2012, p. 159-170.

PRAXEDES, G.C.; ARAÚJO, M.F.F. Concepções prévias de alunos da educação de jovens e adultos sobre o conceito de inseto. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis: ABRAPEC, 2007.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL. **Universidade de Brasília.** Disponível em: <www.biologiaanimal.unb.br> Acesso em: 09 jan. 2017.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL. **Universidade Federal de Pelotas**. Disponível em: <wp.ufpel.edu.br/ppgbioanimal> Acesso em: 09 jan. 2017.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL. **Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**. Disponível em: <www.ufrrj.br/posgrad/cpgba> Acesso em: 09 jan. 2017.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL. **Universidade Estadual Paulista**. Disponível em: <www.ibilce.unesp.br/#!/pos-graduacao/programas-de-pos-graduacao/biologia-animal/apresentacao/> Acesso em: 09 jan. 2017.

PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM BIOLOGIA ANIMAL. **Universidade Federal de Viçosa**. Disponível em: <www.novoscursos.ufv.br/posgrad/ufv/posbioanimal/www> Acesso em: 09 jan. 2017.

PUCCI, M.B.; MILLÉO, J.; BARBOLA, I.F.; ROCHA, D.C. Uso de modelos didáticos para auxiliar no ensino de Zoologia de invertebrados. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Atas...** Campinas: ABRAPEC, 2011.

PUIATI, L.; BOROWSKY, H.; TERRAZZAN, E. "O texto de divulgação científica como recurso para o ensino de ciências na educação básica: um levantamento das produções nos ENPEC". In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis: ABRAPEC, 2007.

QUEIMADURAS com água-viva se multiplicam nas praias do Paraná. **G1**, 23 jan. 2012. Disponível em: <g1.globo.com/bom-dia-brasil/noticia/2012/01/queimaduras-com-agua-viva-se-multiplicam-nas-praias-do-parana.html>. Acesso em: 19 jan. 2016.

QUEIROZ, M.P. O terrível crocodilo de Uberaba. **Revista Minas Faz Ciência**, Belo Horizonte, n. 22, 2005. Disponível em: <revista.fapemig.br/materia.php?id=351>. Acesso em: 28 out. 2015.

QUEIROZ, S.L.; FERREIRA, L.N.A. Traços de cientificidade, didaticidade e laicidade em artigos da revista 'Ciência Hoje' relacionados à química. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 4, p. 947-969, 2013.

QUESADO, M. O papel dos aspectos da natureza da ciência em livros didáticos de ciências – uma análise textual. In: MARTINS, I.; GOUVÊA, G; VILANOVA, R. (Ed.). **O livro didático de Ciências**: contextos de exigência, critérios de seleção, práticas de leitura e uso em sala de aula. 1 ed. Rio de Janeiro: Ed. FAPERJ, 2012, p. 91-104.

RECHETELO, J.; LUZ, A.A.; PROBST, A.P. Ensinando e aprendendo sobre vertebrados: uma experiência de docência em prática de ensino de Biologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Atas...** Bauru: ABRAPEC, 2005.

REECE, J.B.; CAIN, M.L.; URRY, L.A. **Biologia de Campbell**. 10 ed. Porto Alegre: Artmed, 2015. 1488 p.

REGO, S.C.R. Imagens e ensino de Física: análise de livros didáticos utilizados em um curso de Licenciatura. In: MARTINS, I.; GOUVÊA, G; VILANOVA, R. (Ed.). **O livro didático de Ciências**: contextos de exigência, critérios de seleção, práticas de leitura e uso em sala de aula. 1 ed. Rio de Janeiro: Ed. FAPERJ, 2012, p. 171-186.

REINACH, F. Observando o surgimento de uma nova espécie. **O Estado de S. Paulo**, São Paulo, p. 20, 16 out. 2008.

RIBEIRO, S.M.; CLAVICO, E.; TEIXEIRA V.; PEREIRA, R.C. O 'diálogo' químico das esponjas. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 254, p. 34-39, nov. 2008.

ROCHA, J.C.C.; FREITAS, R.F.T.; MONTES, M.A.A.; SOUZA, C.T.V. Novas perspectivas e estratégias de ensino através da teoria da aprendizagem significativa para o curso de Zootecnia da faculdade de Ciências Agroambientais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis: ABRAPEC, 2007.

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

ROCHA, M.B. (2012a). Contribuições dos textos de divulgação científica para o ensino de Ciências na perspectiva dos professores. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 14, n. 1, p.132-150, jan./abr. 2012.

ROCHA, M.B. (2012b). O potencial didático dos textos de divulgação científica segundo professores de ciências. **Revista Brasileira de Educação em Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 5, n. 2, mai./ago. 2012.

ROCHA, M.B.; VARGAS, M. Estudo da linguagem de textos de Divulgação Científica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 10., 2015, Águas de Lindóia. **Atas...** Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2015.

RODRIGUES, M.E.; JUSTINA, L.A.D.; MEGLHIORATTI, F.A. O conteúdo de Sistemática e Filogenética em livros didáticos de Ensino Médio. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 13, n. 2, p. 65-84, mai./ago. 2011.

SADAVA, D.; HELLER, H.C.; ORIAN, G.H.; PURVES, W.K.; HILLIS, D.M. **Vida: A Ciência da Biologia**, vol. II. 8 ed. Porto Alegre: Ed. Artmed, 2008. 1252 p.

SANTAELLA, L. **O que é semiótica**. 2 ed. Brasília: Brasiliense, 2003. 86 p.

SANTOS, A.B.; GUIMARÃES, C.R.B. A utilização de jogos como recurso didático no ensino de zoologia. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, v. 5, n. 2, p. 52-57, dez. 2010.

SANTOS, J.C.; ALVES, L.F.A.; CORRÊA, J.J.; SILVA, E.R.L. Análise comparativa do conteúdo filo Mollusca em livro didático e apostilas do Ensino Médio de Cascavel, Paraná. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 13, n. 3, p. 311-322, 2007.

SANTOS, M.D.S.; LIRA-DA-SILVA, R.M. Rede de Zoologia Interativa: É Possível uma Mudança no Perfil Conceitual de Estudantes do Ensino Médio sobre os Animais Peçonhentos? In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Atas...** Campinas: ABRAPEC, 2011.

SANTOS, W.L.; CARNEIRO, M.H.S. Livro Didático de Ciências: Fonte de informação ou apostila de exercícios. **Contexto e Educação**, Panambi, ano 21, n. 76, p. 201-222, jul./dez. 2006.

SCARPA, D.L.; TRIVELATO, S.L.F. Aula de Ciências sob um olhar vygotskyano e bakhtiniano: "Será que golfinho e baleia é peixe?" In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 3., 2001, Atibaia. **Atas...** Atibaia: ABRAPEC, 2001.

SCHRAGO, C.E.G.; COSTA, C.M.S.; FERREIRA, M.S. O estudo do método filogenético no Ensino Fundamental. In: ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 1., 2001, Niterói. **Anais...** Niterói: SBEnBIO, Regional RJ/ES, 2001.

SCHWARTZ, L.B. **A qualidade do Ensino de Ciências na voz dos professores da Educação Profissional Técnica de Nível Médio**. 2012. 255 f. Tese (Doutorado) – Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

SEIFFERT-SANTOS, S.C.; FACHÍN-TERÁN, A. Condições de ensino em Zoologia no nível Fundamental: o caso das escolas municipais de Manaus-AM. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 6, n. 10, p. 1-18, 2013.

SEIFFERT-SANTOS, S.C.; FACHÍN-TERÁN, A. Conhecimentos teóricos para a docência no ensino de Zoologia em licenciaturas de Ciências em Manaus/AM. In: ENCONTRO DE PESQUISA EDUCACIONAL NORTE NORDESTE, 20., 2011, Manaus. **Anais...** Manaus: UFAM, 2011.

SEIFFERT-SANTOS, S.C.; FACHÍN-TÉRAN, A. Possibilidade do uso de analogia e metáfora n processo de ensino-aprendizagem no Ensino de Zoologia no 7º ano do Ensino Fundamental. In: CONGRESSO NORTE NORDESTE DE ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA, 8., 2009, Boa Vista. **Anais...**, Boa Vista, 2009.

SEIFFERT-SANTOS, S.C.; FACHÍN-TERÁN, A.; SILVA-FORSBERG, M.C. Analogias em livros didáticos de Biologia no ensino de Zoologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 15, n. 3, p. 591-603, 2011.

SILVA, H. O que é Divulgação Científica. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 1, n. 1, p. 53-59, dez. 2006.

SILVA, L.L. da; PIMENTEL, N.L.; TERRAZZAN, E. As analogias na revista de divulgação científica Ciência hoje das crianças. **Ciência & Educação**, Bauru, v.17, n.1, p. 163-181, 2011.

SILVA, M.F.G.; JORGE, T.S.T.; BEZERRA, A.C.M.; RANGEL, E.C.; SILVA, S.S.; WILL, S.K.J. O uso de jogos lúdicos no ensino de Biologia: Citologia Animal. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 10., 2015, Águas de Lindóia. **Atas...** Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2015.

SILVA, N.R.; SÁ, T.S.; MUNIZ, C.R.R.; SARMENTO, A.C.H.; EL-HANI, C.N.; ALMEIDA, R.O. Introduzindo o pensamento filogenético no ensino de zoologia através de uma dinâmica de classificação de invertebrados. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia. **Atas...** Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2013.

SILVEIRA, E. Rumo à extinção. **Revista Problemas Brasileiros**, São Paulo, n. 376, 2006. Disponível em: <www.sescsp.org.br/online/artigo/3393_RUMO+A+EXTINCAO#/tagcloud=lista>. Acesso em: 30 out. 2015.

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 Ciências**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 31-53, 2014.

SOUZA, C.E.P.; SOUZA, J.G. (Re) conhecendo os animais peçonhentos: diferentes abordagens para a compreensão da dimensão histórica, sócio-ambiental e cultural das ciências da natureza. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Atas...** Bauru: ABRAPEC, 2005.

SOUZA, P.H.R. **A Sistemática Filogenética em livros didáticos de Ensino Médio de Biologia**. 2011. 94 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Pós-Graduação *latu sensu* em Ensino de Ciências, Instituto

Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

SOUZA, P.H.R. **Análise da Sistemática Filogenética na Revista Scientific American Brasil**. 2013. 215 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia & Educação, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2013.

SOUZA, P.H.R.; ROCHA, M.B. (2014a). Análise do processo de Reelaboração Discursiva na incorporação de um texto de Divulgação Científica no livro de Ciências. **Revista Brasileira de Educação em Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 7, n. 1, p. 53-69, jan./abr. 2014.

SOUZA, P.H.R.; ROCHA, M.B. (2014b). Abordagem da mídia impressa em periódicos da área de Ensino de Ciências”. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 4., 2014, Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: UTFPR, 2014.

SOUZA, P.H.R.; ROCHA, M.B. (2015a). Sistemática Filogenética em Revista de Divulgação Científica: Análise da Scientific American Brasil. **Alexandria – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 8, n. 1, p. 75-99, mai. 2015.

SOUZA, P.H.R.; ROCHA, M.B. (2015b). Caracterização dos textos de Divulgação Científica inseridos em livros didáticos de Biologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 20, n. 2, pp. 126-137, 2015.

SOUZA, P.H.R.; ROCHA, M.B. (2017a). Análise da linguagem de textos de divulgação científica em livros didáticos: contribuições para o ensino de biologia. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 2, p. 321-340, 2017.

SOUZA, P.H.R.; ROCHA, M.B. (2017b). O ensino de Zoologia: um levantamento das produções nas atas do ENPEC. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis: ABRAPEC, 2017.

STRINGER, C. Frase. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, 15 dez. 2012. Disponível em: <www.folha.uol.com.br/fsp/cienciasaude/83789-frase.shtml>. Acesso em: 18 set. 2015.

SULAIMAN, S.N. Educação ambiental, sustentabilidade e ciência: o papel da mídia na difusão de conhecimentos científicos. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 3, p. 645-662, 2011.

TARTARUGA-VERDE sabe como equilibrar reprodução da espécie. **Folha de S. Paulo (original do The New York Times)**, São Paulo, 06 fev. 2012. Disponível em: <f5.folha.uol.com.br/bichos/1044838-tartaruga-verde-sabe-como-equilibrar-reproducao-da-especie.shtml>. Acesso em: 22 jan. 2016.

TINOCO, J. A matemática da proteção. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, 24 ago. 2006. Disponível em: <cienciahoje.uol.com.br/noticias/ecologia-e-meio-ambiente/a-matematica-da-protecao>. Acesso em: 23 out. 2015.

TRINDADE, O.S.N.; SILVA JÚNIOR, J.S.; TEIXEIRA, P.M.M. Um estudo das representações sociais de estudantes do Ensino Médio sobre os insetos. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 14, n. 3, p. 37-50, 2012.

TRÓPIA, G. Reflexões sobre o discurso na Divulgação Neurocientífica. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 2, n. 2, p. 1-9, jun. 2008.

TUCHERMAN, I.; CAVALCANTI, C.C.B.; OITICICA, L.T. Revistas de divulgação científica e ciências da vida: encontros e desencontros. **Intercom – Revista Brasileira de Ciências da Comunicação**, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 277-295, jan./jun. 2010.

VASCONCELOS, S.D.; SOUTO, E. O livro didático de Ciências no Ensino Fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

VOLPATO, G. **Ciência além da visibilidade**. 1 ed. São Paulo: Ed. Best Writing, 2017. 210 p.

VON LINSINGEN, L.; LEYSER, V. Feios, nojentos e perigosos: os animais e o ensino de Biologia através da literatura infantil ficcional. In: ENCONTRO

NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Atas...** Bauru: ABRAPEC, 2005.

XAVIER, M.C.F; FREIRE, A.S.; MORAES, M.O. A (nova) moderna Biologia e a Genética nos livros didáticos de Biologia no Ensino Médio. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 3, p. 275-289, 2006.

YANO, C. Ostra também é cultura. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, 26 jan. 2006. Disponível em: <cienciahoje.uol.com.br/noticias/agricultura-e-agronomia/ostra-tambem-e-cultura>. Acesso em: 18 nov. 2015.

XI ENPEC. **Abrapec**. Disponível em: <www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec> Acesso em: 09 jan. 2017.

ZAMBONI, L.M.S. **Cientistas, jornalistas e a divulgação científica: Subjetividade e heterogeneidade no discurso da divulgação científica**. 1 ed. Campinas: Autores Associados, 2001. 167 p.

ZAMBONI, L.M.S. **Heterogeneidade e subjetividade no discurso da divulgação científica**. 1997. 211 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Estudos da Linguagem, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1997.

ZIEGLER, M.F. Declínio de insetos polinizadores ameaça lavouras em todo o mundo. **O Dia**, Rio de Janeiro, 01 mar. 2013. Disponível em: <odia.ig.com.br/portal/cienciaesaude/decl%C3%ADnio-de-insetos-polinizadores-amea%C3%A7a-lavouras-em-todo-o-mundo-1.555373>. Acesso em: 23 set. 2015.