

PATRÍCIA MURATORI DE LIMA E SILVA NEGRÃO

**O LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS: A (RE)CRIAÇÃO DO  
CONHECIMENTO CIENTÍFICO PARA ESTUDANTES  
DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Letras, para a obtenção do título de Magister Scientiae.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS - BRASIL  
2018

Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade  
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa

T

N385L  
2018

Negrão, Patrícia Muratori de Lima e Silva, 1970-

O livro didático de ciências : a (re)criação do conhecimento científico para estudantes do ensino fundamental / Patrícia Muratori de Lima e Silva Negrão. – Viçosa, MG, 2018. xiii, 155 f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui anexos.

Inclui apêndice.

Orientador: Cristiane Cataldi dos Santos Paes.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 126-129.

1. Ciências - Livros didáticos - Análise. 2. Contexto (Linguística). 3. Análise do discurso. 4. Conhecimento e aprendizagem. 5. Divulgação de informação. I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Letras. Programa de Pós-Graduação em Letras. II. Título.

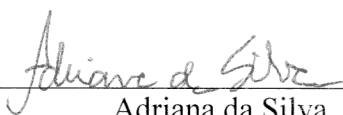
CDD 22. ed. 371.32

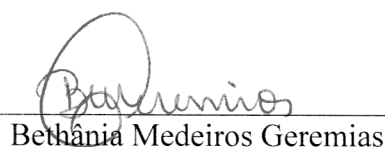
PATRÍCIA MURATORI DE LIMA E SILVA NEGRÃO

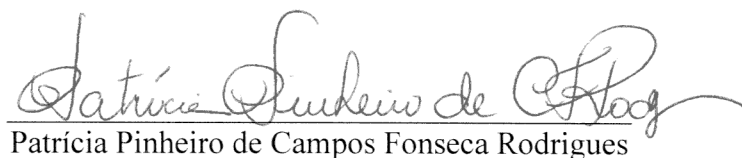
**O LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS: A (RE)CRIAÇÃO DO  
CONHECIMENTO CIENTÍFICO PARA ESTUDANTES  
DO ENSINO FUNDAMENTAL**

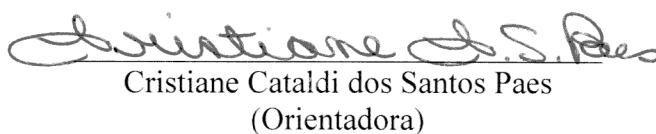
Dissertação apresentada à  
Universidade Federal de Viçosa, como  
parte das exigências do Programa de  
Pós-Graduação em Letras, para a  
obtenção do título de *Magister  
Scientiae*.

APROVADA: 18 de dezembro de 2018.

  
Adriana da Silva

  
Bethânia Medeiros Geremias

  
Patrícia Pinheiro de Campos Fonseca Rodrigues

  
Cristiane Cataldi dos Santos Paes  
(Orientadora)

Especialmente para Lucas, Isabela e Marcela,  
para que nunca desistam de seus sonhos.

## AGRADECIMENTOS

Parafrazeando alguém em quem confio muito, sou grata a Deus pelos obstáculos que me aperfeiçoam; pelo mal que não chega até mim em função da proteção que recebo; pelas bênçãos, que me proporcionam tantas alegrias; e pelos recursos que Ele me concede para que eu possa aprender sempre.

Agradeço a Deus também pela companhia de outros passageiros que seguem comigo nessa maravilhosa viagem que é viver. Por isso, é preciso expressar a minha gratidão e o meu reconhecimento a quem contribuiu direta ou indiretamente para que fosse possível realizar este trabalho. Agradeço pela confiança, pela parceria, pela paciência e pelo empenho de pessoas muito especiais para mim.

Agradeço especialmente às professoras Leci Soares de Moura e Dias e Wânia Maria Guimarães Lacerda, que se tornaram para mim grandes amigas. Agradeço a vocês, Leci e Wânia, pelos ensinamentos preciosos e pela forma carinhosa com que sempre me trataram.

Agradeço aos(as) amigos(as) do mestrado, a todos(as) do Departamento de Letras e aos(às) professores(as) do mestrado em Letras e do mestrado em Educação, com quem tive a oportunidade de aprender tanto.

Agradeço às professoras Adriana da Silva, Patrícia Pinheiro de Campos Fonseca Rodrigues e Bethânia Medeiros Geremias, que tão gentilmente aceitaram participar do nosso trabalho e colaborar com ele.

Agradeço à professora Cristiane Cataldi, que além de orientadora dedicada, é amiga, conselheira e exemplo. Agradeço a você, Cris, pelo apoio incondicional; pelas discussões e pelas reflexões, que me guiaram nesse processo; pela maneira interessada e pertinente com a qual me acompanhou nessa realização; por tudo que tem me ensinado desde que nos conhecemos. Agradeço, principalmente, pela sua humildade, porque só alguém humilde é capaz de enxergar no outro potenciais que só a razão ou só a inteligência não são capazes de perceber.

Agradeço à minha mãe Nilza pela vida, por ter se dedicado a mim e às minhas irmãs, por ser para nós modelo de coragem, de determinação e de resiliência. Agradeço também a você, mãezinha, por me ensinar a confiar que é pela educação que se transformará a humanidade.

Agradeço ao meu maior motivo de orgulho, meu filho Lucas e minhas filhas Isabela e Marcela, pelo carinho, por me ensinarem algo diferente todos os dias, pelos melhores momentos, mas, principalmente, agradeço a vocês, Lucas, Isa e Marcelinha, por serem o estímulo para seguir sempre em frente.

E, finalmente, agradeço ao meu melhor amigo, o meu grande amor: Marcelo. Agradeço a você, Pretinho, por respeitar os meus sonhos; por me incentivar sempre; por compreender as minhas dificuldades; por seu incansável apoio; pelas experiências que vivemos juntos; e pelas pequenas atenções, pelos pequenos mimos, porque são os seus pequenos gestos repetidos todos os dias que fazem com que o nosso relacionamento se engrandeça e se sustente. Por isso, não esqueça que “não há nada pra comparar, para poder lhe explicar como é grande o meu amor por você!”

“A maior recompensa para o trabalho do homem não é o que ele ganha com isso,  
*mas o que ele se torna com isso.*”  
(JOHN RUSKIN)

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS .....	viii
LISTA DE FIGURAS .....	ix
RESUMO .....	x
ABSTRACT .....	xii
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. OBJETIVOS .....	9
2.1. Objetivo geral .....	9
2.2. Objetivos específicos .....	9
3. JUSTIFICATIVA .....	10
4. REFERENCIAL TEÓRICO .....	16
4.1 O livro didático de ciências .....	16
4.2 O discurso de divulgação científica .....	22
4.3 O processo de recontextualização do discurso científico .....	23
4.3.1. Os procedimentos linguístico-discursivos .....	26
4.3.1.1. O procedimento de expansão .....	27
4.3.1.2. O procedimento de redução .....	28
4.3.1.3. O procedimento de variação .....	29
4.4. As estratégias divulgativas .....	29
5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	31
5.1. Caracterização do corpus .....	31
5.2. Coleta de dados .....	36
5.3. Procedimentos de análise .....	45
6. ANÁLISE LINGUÍSTICO-DISCURSIVA DO CORPUS .....	47
6.1. Análise do texto: O que faz um paleontólogo? .....	47
6.2. Análise do texto: O que é clonagem terapêutica? .....	56
6.3. Análise do texto: O que é deficiência visual? .....	63
6.4. Análise do texto: Qual é a importância da prática de exercícios físicos para a saúde do coração e do corpo como um todo? .....	70
6.5. Análise do texto: O trabalho e a visão do cientista sobre ciência .....	77
6.6. Análise do texto: Queimaduras .....	82



6.7. Análise do texto: Biossegurança .....	88
6.8. Análise do texto: Tecnologia assistiva .....	91
6.9. Análise do texto: Ciência: para o bem e para o mal? .....	95
6.10. Análise do texto: A redução da velocidade nas estradas .....	99
6.11. Análise do texto: O bloqueio do uso de celulares nos presídios .....	103
6.12. Análise do texto: Idade dos Metais .....	106
6.13. Análise do texto: O gás carbônico e o efeito estufa .....	111
7. SÍNTESE DAS ANÁLISES .....	115
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	122
REFERÊNCIAS .....	126
APÊNDICES .....	130
Gráficos 1 e 2 .....	131
Tabelas 6, 7 e 8 .....	132
ANEXOS .....	135
ANEXO 1 – Texto 1 – O que faz um paleontólogo? .....	136
ANEXO 2 – Texto 2 – O que é clonagem terapêutica? .....	138
ANEXO 3 – Texto 3 – Deficiência visual .....	139
ANEXO 4 – Texto 4 – Qual é a importância da prática de exercícios físicos para a saúde do coração e do corpo como um todo? .....	141
ANEXO 5 – Texto 5 – O trabalho e a visão do cientista sobre ciência .....	142
ANEXO 6 – Texto 6 – Queimaduras .....	143
ANEXO 7 – Texto 7 – Biossegurança .....	144
ANEXO 8 – Texto 8 – Tecnologia assistiva .....	146
ANEXO 9 – Texto 9 – Ciência: para o bem e para o mal? .....	147
ANEXO 10 – Texto 10 – A redução da velocidade nas estradas .....	149
ANEXO 11 – Texto 11 – O bloqueio do uso de celulares nos presídios .....	151
ANEXO 12 – Texto 12 – Idade dos Metais .....	152
ANEXO 13 – Texto 13 – O gás carbônico e o efeito estufa .....	155

**LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 1</b> – As 18 seções apresentadas nos livros do 8º e 9º anos e seus respectivos objetivos .....	37
<b>Tabela 2</b> – Os treze textos das seções “Ciência, tecnologia e sociedade” e “Com a palavra, o especialista”.....	40
<b>Tabela 3</b> – Textos de fonte primária, secundária e mista .....	42
<b>Tabela 4</b> – Organização textual das seis entrevistas da seção “Com a palavra, o especialista”.....	117
<b>Tabela 5</b> – Processo de recontextualização do discurso científico em discurso divulgativo no corpus.....	119

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Processo de transformação do discurso científico em discurso divulgativo .....	25
<b>Figura 2</b> – Capa do Projeto Apoema – Ciências 8º ano. Editora do Brasil. 2ª Edição .....	34
<b>Figura 3</b> – Capa do Projeto Apoema – Ciências 9º ano. Editora do Brasil. 2ª Edição .....	35

## RESUMO

NEGRÃO, Patrícia Muratori de Lima e Silva, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, dezembro de 2018. **O Livro Didático de Ciências: A (Re)criação do Conhecimento Científico para Estudantes do Ensino Fundamental.** Orientadora: Cristiane Cataldi dos Santos Paes.

Considerando o aporte teórico e metodológico referente à Análise do Discurso da Divulgação Científica, esse trabalho busca verificar de que forma ocorre o processo de recontextualização dos textos inseridos no livro didático Projeto Apoema – Ciências, do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental, em sua 2ª edição de 2015, publicado pela Editora do Brasil. Para tanto, foi realizada uma análise dos procedimentos linguístico-discursivos de expansão, redução e variação e das estratégias divulgativas em 13 textos identificados nas seções “Com a palavra, o especialista” e “Ciência, tecnologia e sociedade” do referido livro didático. A importância desta pesquisa consiste em avaliar de que forma o discurso sobre ciência é apresentado em uma coleção de livro didático de ciências, na qual os autores afirmam ter como objetivo favorecer a aprendizagem de ciências e a formação cidadã, além de criar oportunidades de aprendizagem nas quais o estudante possa questionar, levantar hipóteses, investigar e não apenas ‘consumir’ informações prontas e acabadas. Assim, essa pesquisa foi desenvolvida considerando-se a contextualização do objeto de pesquisa, a apresentação dos pressupostos teóricos referentes à Análise do Discurso da Divulgação Científica (CALSAMIGLIA, 1997, 2011; CIAPUSCIO, 1997; CASSANY e MARTÍ, 1998; CASSANY, LÓPEZ e MARTÍ, 2000; CATALDI, 2003, 2007, 2011, 2016; VAN DIJK, 2011) e o perfil das seções selecionadas para o estudo, o qual foi constituído em uma abordagem descritiva. Após isso, foi realizada uma análise linguístico-discursiva dos procedimentos de expansão, redução e variação e das estratégias divulgativas identificados nos textos selecionados. Ao final da análise, observou-se que o procedimento de expansão se destacou e que a estratégia mais utilizada no corpus foi a de explicação, atendendo a sua finalidade de tornar acessível o conhecimento enfocado. Também foi possível verificar que, embora com algumas limitações, o

livro didático Projeto Apoema – Ciências, do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental, é um meio importante de divulgação do conhecimento científico aos estudantes do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental.

## ABSTRACT

NEGRÃO, Patrícia Muratori de Lima e Silva, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, December, 2018. **The Science Textbook: The (Re)creation of Scientific Knowledge for Middle School Students.** Advisor: Cristiane Cataldi dos Santos Paes.

Considering the theoretical and methodological tools for the Analysis of the Discourse of Scientific Dissemination, this paper seeks to verify how occurs the process of recontextualization of the texts entered in the textbook Projeto Apoema – Ciências, of the 8th and 9th years of Middle School, in its 2nd edition 2015, published by Editora do Brasil. For both, an analysis was performed of the linguistic-discursive procedures of expansion, reduction, and variation and of the strategies outreach in 13 texts identified in the sections “With the word, the specialist” and “Science, technology and society” of the textbook. The importance of this research consists in assessing how the discourse on science is presented in a collection of textbook science, in which the authors claim to have as goal to promote the learning of science and civic education, in addition to creating learning opportunities in which the student can question, raising a hypothesis, investigate, and not just ‘consume’ information ready and finished. Thus, this research was developed considering the contextualization of the research object, the presentation of the theoretical assumptions related to the Analysis of the Discourse of Scientific Dissemination (CALSAMIGLIA, 1997, 2011, CIAPUSCIO, 1997, CASSANY and MARTÍ, 1998, CASSANY, LÓPEZ and MARTÍ, 2000; CATALAN, 2003, 2007, 2011, 2016; VAN DIJK, 2011) and the profile of the sections selected for the study, which was constituted in a descriptive approach. After that, a linguistic-discursive analysis of the procedures of expansion, reduction and variation and of the divulgative strategies identified in the selected texts was performed. At the end of the analysis, it was observed that the expansion procedure stood out and that the strategy most used in the corpus was the explanation, in view of its purpose of making focused knowledge accessible. It was also possible to verify that, although with some limitations, the textbook Projeto Apoema – Ciências of the 8th and 9th years of elementary School is

an important means of disseminating scientific knowledge to the students of the 8th and 9th years of elementary School.

## 1. INTRODUÇÃO

*“Podemos facilmente perdoar uma criança que tem medo do escuro.  
A real tragédia da vida é quando os homens têm medo da luz.”*  
(Platão)

Temas referentes à Educação e seus indicadores de qualidade têm se destacado atualmente, no Brasil e no mundo, em debates de estudantes, educadores, pesquisadores da área do ensino e da aprendizagem e também têm sido inseridos na agenda de governos, mesmo que, muitas vezes, de forma retórica. É evidente que, nas últimas décadas, houve transformações significativas nessa área, contudo, é consenso que solucionar os problemas que existem nesse campo é um desafio, sobretudo em países considerados pelo Fundo Monetário Internacional<sup>1</sup> como emergentes ou economias em desenvolvimento, como é o caso brasileiro.

Vencer esse desafio não é algo simples, já que envolve questões determinantes como concentração de renda e desigualdade social, condições de trabalho, direito à educação, deficiências no sistema educacional, bem como gestão da escola e até profissionalização docente, pois a educação perpassa diferentes dimensões da vida – a social, a econômica, a política, a pedagógica e a cultural – sendo que todas precisam ser trabalhadas em conjunto para a construção de um sistema educacional realmente abrangente e de qualidade.

O papel da Educação na formação de cidadãos críticos e conscientes sempre ganhou destaque em documentos nacionais que norteiam a Educação Básica como as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (2013), que ressaltam que a Educação deve atender a princípios estéticos, quanto à sensibilidade, à criatividade, à ludicidade e à liberdade de expressão; e a princípios éticos, os quais sejam capazes de desenvolver a autonomia, a solidariedade, além do respeito ao bem comum, ao meio ambiente e às diferentes culturas e políticas relacionadas aos direitos de cidadania, ao exercício da criticidade e do respeito à ordem democrática.

---

<sup>1</sup>Disponível em: <<https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2017/09/19/world-economic-outlook-october-2017>>. Acesso em: 27 set. 2018.



Colocar em prática todos esses princípios não é algo simples, pois o referido documento destaca a obrigatoriedade de uma escolarização completa e de qualidade para todos, o que inclui atendimento integral na pré-escola, atenção especial ao estudante que trabalha e remuneração condigna para os professores, mas não estabelece quais são as prioridades e nem leva em conta os recursos disponíveis. Em um país heterogêneo como o Brasil há, ainda, que se considerar fatores importantes como gestão coerente de recursos, projetos que busquem corrigir distorções e desigualdades regionais e locais, além de investimento em material didático de qualidade.

Outro documento que trata da educação básica é a Base Nacional Comum Curricular<sup>2</sup> (BNCC), homologada em dezembro de 2017 pelo Ministério da Educação. A BNCC é um documento de caráter normativo que estabelece o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica e, a partir de agora, passa a ser referência nacional obrigatória para a elaboração e adequação dos currículos e propostas pedagógicas. As avaliações externas, a elaboração de conteúdos e materiais educacionais e a formação dos professores também passam a ser referendados pela BNCC, que entrou em vigor em 2018 e que propõe diversos desafios para o ensino de ciências no âmbito do Ensino Fundamental II, como o de incluir mais investigação no processo de aprendizagem; o de trabalhar o letramento científico; e o de utilizar a Tecnologia não apenas como objeto de estudo, mas como recurso para produzir conhecimento e resolver problemas no âmbito das Ciências.

A BNCC propõe ainda uma progressão de aprendizagem com habilidades sendo desenvolvidas ano a ano por meio de 3 eixos temáticos – Terra e Universo, Matéria e Energia e Vida e Evolução – que têm por objetivo facilitar a compreensão, construindo os conceitos gradativamente, com uma complexidade maior, conforme avança o desenvolvimento e a maturidade dos alunos. Em relação à produção de material didático, ressalta-se que o novo edital do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD)<sup>3</sup>, para 2019, já está alinhado com as diretrizes da Base Nacional

---

<sup>2</sup> Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>>. Acesso em: 2 dez. 2018.

<sup>3</sup> Disponível em: <<file:///home/usuario/Downloads/minuta%20do%20edital%20pnld%202019.pdf>>. Acesso em: 2 dez. 2018.

Comum Curricular.

Os materiais didáticos são importantes aliados nesse processo de ensino-aprendizagem e o livro didático, como um desses recursos, utilizado no ensino de Ciências nas séries iniciais e finais do Ensino Fundamental, como também em outras áreas, exerce uma forte influência na formação do educando, já que constitui instrumento básico de apoio à prática pedagógica e, muitas vezes, é o único recurso didático disponível para professores e estudantes no contexto educacional brasileiro.

Vasconcelos e Souto (2003) afirmam que o livro didático de ciências tem a função de proporcionar aos estudantes a compreensão científica, filosófica e estética da sua realidade e também deve cumprir o objetivo de dar suporte ao processo de formação dos indivíduos/cidadãos levando à reflexão sobre a realidade e estimulando a capacidade investigativa a fim de que cada estudante assuma uma condição ativa na construção do conhecimento.

Essa perspectiva educacional ressalta a importância da autonomia do pensamento e da ação em detrimento de uma “concepção bancária” (FREIRE, 1983, p. 66) da Educação, que nega o diálogo e a problematização. Em relação a essa necessidade de espaço para o diálogo no processo ensino-aprendizagem, é importante ressaltar que, de acordo com Morin (1997), o conhecimento não apenas reflete o “mundo objetivo”, ele na verdade o traduz e/ou constrói esse mundo, já que a construção do conhecimento faz parte de um permanente construir-desconstruir-construir no universo do próprio conhecimento. Não há, assim, neutralidade nesse processo, pois tanto a construção como a desconstrução, a reprodução e o desenvolvimento do conhecimento estão “impregnados” de todos os envolvidos. (MORIN, 1997, p. 201)

Também a problematização está diretamente relacionada à prática pedagógica, pois a cultura científica exige permanentemente, segundo Bachelard (2001), o inquietar da razão, o “dialetrizar” do conhecimento, o desconstruir da ciência já construída. Sendo assim, tanto o professor/orientador como o estudante exercem relevantes funções em relação à ação pedagógica: a de ensinar e pesquisar, a de aprender e ensinar.

A pedagogia científica, portanto, é uma pedagogia do pensamento. Seguindo essa perspectiva, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998)

afirmam que

Mostrar a Ciência como elaboração humana para uma compreensão do mundo é uma meta para o ensino da área na escola fundamental. Seus conceitos e procedimentos contribuem para o questionamento do que se vê e se ouve, para interpretar os fenômenos da natureza, para compreender como a sociedade nela intervém utilizando seus recursos e criando um novo meio social e tecnológico. (BRASIL, 1998, p. 22)

Isso ratifica a grande importância do ensino de ciências nas escolas, entretanto, na prática, velhas questões se mantêm. A disciplina de ciências, como uma das tradicionais disciplinas escolares, tem sido capaz de desenvolver as habilidades imprescindíveis para uma participação social efetiva? Como minimizar o distanciamento entre os conceitos científicos aprendidos em sala de aula e as questões científicas fundamentais para a vida dos estudantes no dia a dia? A disciplina de ciências tem contribuído realmente para a formação de cidadãos que sejam capazes de se posicionar de maneira responsável, crítica e construtiva em relação a problemas tecnológicos e científicos que envolvem toda a sociedade como as células-tronco, os alimentos transgênicos, o superaquecimento do planeta, dentre outros?

O ensino de ciências, a partir dos PCNs, deve ter como foco possibilitar uma aprendizagem em uma dimensão ampla, formativa e cultural. Por isso, esse documento propõe critérios para a elaboração e escolha do livro didático de ciências que visem a adequação entre o conteúdo científico abordado e o universo cognitivo dos estudantes a que se destina. Dessa forma, os livros didáticos atualmente devem ser elaborados tendo como base os elementos curriculares presentes nos Parâmetros e nas Diretrizes. Entretanto, é fato que, em alguns livros didáticos de disciplinas da área científica, como os de química, por exemplo, ainda preponderam abordagens direcionadas a conteúdos conceituais ou metodológicos, a disposição linear de informações e a fragmentação do conhecimento que limitam a perspectiva interdisciplinar. Portanto, apesar de os documentos oficiais nacionais sobre a educação básica ressaltarem a importância de alguns aspectos que devem direcionar a elaboração e a produção dos livros didáticos, verifica-se que ainda há uma

defasagem entre essas determinações legais e esse importante recurso didático-pedagógico.

Para que seja capaz de atender a todas essas questões, o ensino de ciências deve ir além do desenvolvimento do conteúdo científico programático que absorve todo tempo e esforço de professores e estudantes atualmente. É importante que o foco seja fomentar posturas contestadoras e construtivas, solidárias e comprometidas com o bem-estar tanto coletivo quanto individual; tudo isso alicerçado em uma maneira científica de raciocinar, ou seja, o conhecimento deve ser fundamentado, consistente e lógico. Assim sendo, a preocupação central do ensino de ciências não deve ser apenas ensinar conceitos e/ou descobertas. É necessário abrir espaço para debates os quais abordem as questões políticas e sociais que intrinsecamente envolvem as descobertas científicas.

Tanto a abertura de espaço para posicionamentos críticos como a viabilização de pesquisas científicas dependem de uma comunicação científica clara e bem-sucedida. Por isso, a própria ciência deve se reconhecer responsável pela inovação, mas também pela comunicação adequada dessa inovação à sociedade. Afinal, a ciência, como produto de um processo histórico/cultural, de um trabalho de interação e de investigação de pesquisadores e cientistas, conforme afirma Calsamiglia (1997, apud CATALDI, 2011), só tem sentido se chega à população, ao cidadão não especialista, que entra em contato com as descobertas científicas a partir, principalmente, dos meios de comunicação. Isso ocorre porque a função da divulgação científica é aproximar a ciência do público, oportunizando a inserção social e cultural do conhecimento científico.

Essa demanda informativa cria uma exigência no contexto escolar e, por isso, cada vez mais, textos de divulgação científica publicados em jornais e revistas são incorporados aos livros didáticos de ciências. Entretanto, é importante evitar nesse contexto textos, com uma linguagem muito específica e técnica, que acabam por gerar atividades baseadas na memorização ou que não contemplam a realidade dos estudantes, o que faz com que eles sejam direcionados para repetir conceitos, definições, armazenar e aplicar fórmulas sem que aprendam a associar esses conhecimentos ao seu cotidiano.

Uma das formas de se evitar que isso ocorra em textos de divulgação científica inseridos nos livros didáticos de ciências é a utilização de procedimentos linguístico-discursivos e estratégias divulgativas específicas que facilitam a divulgação e a compreensão dos conhecimentos procedentes do âmbito científico – como a substituição da linguagem científica e técnica por termos conhecidos do público leigo, a inclusão de explicações, definições e de sequências narrativas, ou a utilização de exemplos concretos e de expressões metafóricas que ajudem na compreensão de conhecimentos abstratos pelo público não especialista – pois esse processo de compartilhar o conhecimento científico não envolve apenas o conhecimento sintático e semântico de uma língua, mas também como esse conhecimento é compreendido pelas pessoas:

Uma sentença não é apenas compreendida se conhecemos o significado das palavras, mas também necessitamos de entender como essas palavras (interpretadas) se relacionam com o mundo. O mesmo é verdade para estruturas tão complexas como o discurso. (VAN DIJK, 2011, p. 34)

Assim, as circunstâncias de escrita (o contexto de produção), as de leitura (contexto de uso), além de outros fatores relacionados entre si – que podem ser aspectos materiais como a variedade tipográfica ou a constituição de parágrafos longos; aspectos linguísticos como o léxico ou a estrutura sintática; e a compreensão de mundo ou aquela relativa a vivências pessoais – também interferirão como complicadores ou facilitadores na construção de sentido do texto, conforme afirma Koch (2006).

É importante destacar que, embora seja um dos elementos fundamentais da construção dos saberes, o livro didático não é neutro e desempenha sua função orientado pelas políticas públicas, pelos programas criados para sua produção e circulação e, ainda, pela necessidade de atender aos diferentes interesses e expectativas gerados por fatores de ordem social, cultural, econômica e, por isso mesmo, um olhar reflexivo deve ser direcionado para esse recurso.

Assim, quando o objetivo for divulgar o conhecimento científico para estudantes do Ensino Fundamental, será crucial recontextualizar esse discurso científico, ou seja, passá-lo para outra situação comunicativa, reformulando e recriando esse conhecimento para que seja compreensível para o público em geral:

Os textos de divulgação científica são reformulados, de acordo com propósitos e finalidades de cada situação comunicativa, a partir de estratégias divulgativas, que são distintos tipos de recursos verbais utilizados para tornar acessível ao público leigo o conhecimento especializado. (CATALDI, 2011, p. 75) (grifo da autora)

Essa reformulação ocorre por meio da utilização dos procedimentos linguístico-discursivos que incluem questões referentes à seleção e organização da informação, reformulação discursiva e seleção léxica. Consequentemente, o processo de recontextualização envolve a decisão do que é mais pertinente para uma determinada prática discursiva; pois, de acordo com o propósito comunicativo, o divulgador deve escolher qual estratégia divulgativa deve ser utilizada.

Van Dijk (2011, p. 19) ressalta que “grande parte do que sabemos aprendemos a partir dos meios de comunicação”. Por essa razão e tendo como foco a divulgação da ciência, esse trabalho objetiva analisar, por meio dos pressupostos teórico-metodológicos da Análise do Discurso da Divulgação Científica (CALSAMIGLIA, 1997; CASSANY, LÓPEZ e MARTÍ, 2000; CATALDI, 2003, 2007a e b, 2011; CIAPUSCIO, 1997; VAN DIJK, 2011), o tratamento linguístico-discursivo, em termos de reformulação e de recontextualização do discurso científico<sup>4</sup>, dado aos textos de divulgação científica inseridos no livro didático de ciências, que revelem conhecimento sobre um assunto específico e que apresentem as aplicações da ciência e da tecnologia na vida dos cidadãos.

Por considerar que o livro didático é um importante recurso no processo de ensino e de aprendizagem e que apresenta conteúdos básicos para a formação do educando no contexto escolar, o material escolhido para essa pesquisa é composto por treze textos de divulgação científica inseridos no livro didático Projeto Apoema – Ciências do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental, aprovado pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) para o triênio 2017 - 2019<sup>5</sup>.

O Guia Didático do Projeto Apoema esclarece que

---

<sup>4</sup> O processo de recontextualização do discurso científico em divulgativo se encontra explicado detalhadamente no Referencial Teórico desta pesquisa.

<sup>5</sup> Disponível em: <<http://www.fn.de.gov.br/programas/programas-do-livro/livro-didatico/guia-do-livro-didatico/item/8813-guia-pnld-2017>>. Acesso em: 1º out. 2018.

[...] discussões envolvendo a dimensão social da ciência e da tecnologia estão presentes em todo o Projeto, assim como aspectos da pintura, da poesia, da música, da literatura, do cinema e de outras produções culturais que se articulam a conceitos científicos, expandindo o universo sociopolítico e cultural do aluno. (GUIA DIDÁTICO DO PROJETO APOEMA, 2015, p. 5)

Dessa forma, a pergunta que move essa pesquisa e que se tem o objetivo de responder é: Que procedimentos linguístico-discursivos e estratégias divulgativas foram utilizados na recontextualização dos textos presentes no livro didático Projeto A poema – Ciências, no 8º e 9º anos do Ensino Fundamental?

Na próxima seção, serão apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos desse trabalho.

## 2. OBJETIVOS

*“Gosto de ser gente porque, inacabado, sei que sou um ser condicionado, mas consciente do inacabamento, sei que posso ir mais além dele.”*  
(FREIRE, 2009)

### 2.1. Objetivo geral

Esse trabalho tem como objetivo geral analisar, a partir da perspectiva linguístico-discursiva, como ocorre o processo de recontextualização nos textos de divulgação científica inseridos no livro didático Projeto Apoema – Ciências, do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental.

### 2.2. Objetivos específicos

Para que esse objetivo geral seja alcançado, faz-se necessário:

- (i) Selecionar os textos de divulgação científica presentes nas seções “Com a palavra, o especialista” e “Ciência, tecnologia e sociedade”, do livro didático Projeto Apoema – Ciências do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental para observar como esses textos contribuem para a (in)formação efetiva desses estudantes no contexto escolar.
- (ii) Analisar como ocorre o processo de recontextualização do conhecimento científico em divulgativo a partir da identificação dos procedimentos linguístico-discursivos de expansão, redução, variação e das estratégias divulgativas nos 13 (treze) textos que compõem o corpus de análise dessa pesquisa.

No próximo item, será apresentada a justificativa para a realização desse trabalho.



### 3. JUSTIFICATIVA

*“Todo ponto de vista é a vista de um ponto. Para entender como alguém lê, é necessário saber como são seus olhos e qual é a sua visão do mundo.”*

(Leonardo Boff)

A divulgação científica, que propicia a troca de saberes entre os cientistas e os cidadãos, é vista atualmente, segundo Calsamiglia (1997), como uma necessidade social, pois está relacionada a várias questões que afetam direta ou indiretamente a vida das pessoas, como a biotecnologia, a ecologia, a astrofísica, o desenvolvimento da medicina, da ciência da computação, além do desenvolvimento que leve a mudanças no modo de vida e na organização do trabalho.

Além disso, segundo a autora, pode ser entendida como um processo pelo qual o público não especializado tem acesso ao saber de uma disciplina científica, produzida por um especialista, que atua com o objetivo de construir conhecimento e compreensão sobre o mundo natural e seus elementos, independentemente das suas potenciais aplicações, o que é chamado de ciência pura. A investigação científica também pode ser realizada com o objetivo de solucionar um problema ou desenvolver uma tecnologia, conhecida nesse caso como ciência aplicada. Em ambas as situações, a divulgação desse conhecimento pode se efetuar por dois canais: o institucional (âmbito educacional), no qual o objetivo é estabelecer as bases para a transmissão do conhecimento, e o midiático (âmbito dos meios de comunicação), no qual o acesso é aberto e tende a estar mais conectado aos eventos atuais. Os dois canais estão interligados, já que

A divulgação somente é possível se houver determinados níveis de ensino que permitam aportar novos conhecimentos àqueles recebidos em primeira instância por meio da instrução. E, ao mesmo tempo, o acesso livre aos saberes, que aparecem pelo interesse e pela curiosidade, mais ligados à experiência cotidiana e à atualidade, é um bem apreciado para alcançar o bem-estar coletivo e para encorajar e destacar os conhecimentos que se adquirem de forma estruturada no ensino. (CALSAMIGLIA, 1997, p. 9-10)<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Tradução nossa para: “La divulgación sólo es posible si existen determinados niveles de enseñanza que permiten aportar nuevos conocimientos a los recibidos en primera instancia a través de la instrucción. Y al mismo tiempo, el acceso libre a los saberes, que aparecen por el interés y la

No que se refere ao âmbito educacional, os conhecimentos científicos são apresentados especialmente em livros didáticos, cujos objetivos são estabelecidos por seus autores, os quais buscam atender aos critérios estabelecidos pelo PNLD (Programa Nacional do Livro Didático), que define os objetivos e conhecimentos que são úteis, essenciais e pertinentes buscando democratizar o conhecimento científico. De acordo com o PNLD de 2017,

[...] a ciência presente nos livros didáticos tem sido reconfigurada ao longo dos anos, a partir do desenvolvimento de novas linhas de pesquisa, do aprofundamento de assuntos já existentes ou, ainda, em mudanças na sociedade que reveem preconceitos instalados. (GUIA DO LIVRO DIDÁTICO, PNLD, 2017, p. 13)

Ainda segundo o documento, esse importante recurso didático atualmente tem buscado apresentar temáticas relacionadas aos novos problemas de saúde, como a Zika e a Influenza H1N1, ao ambiente, à urbanização e às novas maneiras de se conectar ao mundo virtual. Assim, os textos de divulgação científica, presentes nos livros didáticos da disciplina de ciências, devem ter por objetivo oferecer suporte ao processo de ensino e de aprendizagem desses conteúdos.

Levando-se em consideração o importante papel social da divulgação científica no âmbito do ensino, que é o de justificar a importância das pesquisas científicas e o de divulgar as descobertas e os fatos científicos de forma que os estudantes possam conhecer e desenvolver a sua capacidade de análise tanto em relação aos benefícios, quanto em relação aos riscos dessas novas descobertas, destaca-se a relevância dessa pesquisa pelo fato de que ela abordará o discurso de divulgação científica existente nas seções “Com a palavra, o especialista” e “Ciência, tecnologia e sociedade”, presentes no livro didático Projeto Apoema – Ciências para estudantes do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental.

---

curiosidad, más ligados a la experiencia cotidiana y a la actualidad, es un bien apreciado para lograr el bienestar colectivo y para alentar y dar relieve a los conocimientos que se adquieren de forma estructurada en la enseñanza.” (CALSAMIGLIA, 1997, p. 9-10)

Ademais, é importante destacar a dimensão discursiva no processo de (inter)ação humana, pois a divulgação científica é a principal forma pela qual o público em geral tem acesso ao conhecimento sobre ciência. Assim, esse estudo pretende realizar uma análise em relação aos procedimentos linguístico-discursivos responsáveis pela recontextualização das informações inseridas no livro didático de ciências. Isso tornará possível constatar de que forma esse discurso contribui para a (in)formação efetiva do estudante em relação ao conhecimento científico apresentado no livro didático selecionado.

Buscando conhecer outros estudos a respeito do processo de reformulação discursiva em livros didáticos de ciências, foi realizada uma pesquisa no Portal de Periódicos e no Banco de Teses e Dissertações da CAPES, no Portal de Periódicos da SciELO e no Google Acadêmico. Nosso recorte temporal refere-se aos últimos dez anos, justificado pelo fato de que, no Brasil, assim como em outros países da América Latina, o acesso livre à literatura científica tem conquistado uma posição importante nesse período no âmbito da Divulgação da Ciência e do Conhecimento (DUARTE, 2014).

A seleção dos trabalhos foi realizada primeiramente por título e por palavras-chave, relativos à temática. Assim, foram definidos os descritores, para facilitar a identificação desses trabalhos de acordo com as áreas e os temas pesquisados. Portanto, para compor os descritores dessa pesquisa – “Divulgação Científica”, “Livro Didático” e “Ensino de Ciências” – foi utilizado o Thesaurus Brasileiro da Educação (Brased)<sup>7</sup> do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP.

Assim, após análise dos trabalhos encontrados, constatou-se, pela leitura dos resumos, que eles abrangem os seguintes temas: Processo de aprendizagem de estudantes do Ensino Básico a partir do uso de texto de divulgação científica; Investigação do processo de reelaboração discursiva de um artigo de divulgação científica em um livro didático de Ciências; e Características da divulgação científica, por meio de análise de livros em contextos universitários. A partir dessa

---

<sup>7</sup> Vocabulário controlado de termos e conceitos, extraídos de documentos analisados no Centro de Informação e Biblioteca em Educação (Cibec), relacionados entre si a partir de uma estrutura conceitual da área. Disponível em: <<http://inep.gov.br/thesaurus-brasileiro-da-educacao>>. Acesso em: 8 out. 2018.

consulta, foram encontrados 8 trabalhos, que realmente contemplavam o tema proposto.<sup>8</sup> Os artigos encontrados foram listados por categorias. Depois, por base de dados, autoria, título, local e ano de publicação, e também por tipo de publicação e palavras-chave. Posteriormente, os estudos selecionados foram agrupados em função dos autores mais citados, do objetivo geral, das metodologias e dos instrumentos metodológicos.<sup>9</sup>

Esse levantamento sobre o discurso de divulgação científica revelou que a maioria dos estudos na área se concentra na análise de textos jornalísticos. Os poucos trabalhos encontrados em relação ao âmbito escolar abordam muito mais as questões relacionadas à compreensão leitora e ao letramento escolar dos estudantes. Isso indica que, embora presentes nas práticas escolares e nos livros didáticos, os textos de divulgação científica são raramente analisados no que diz respeito aos procedimentos linguístico-discursivos e às estratégias divulgativas utilizados no processo de recriação desse discurso para os estudantes leitores dos livros didáticos de ciências.

A divulgação científica é uma atividade em expansão, sobretudo no Brasil, e o seu enunciador, em geral, não é mais o cientista dirigindo-se aos seus pares, mas é um divulgador que reformula a informação científica em um discurso compreensível a um destinatário não-cientista e, nesse caso, as vozes dos cientistas, da ciência e de outros especialistas adquirem um cunho argumentativo, imprimindo caráter de seriedade, confiança e autoridade ao conhecimento enfocado.

É evidente que compartilhar o saber é uma atitude própria das culturas democráticas. Sob essa perspectiva, o discurso de divulgação científica assume caráter informativo, mas, sobretudo, educativo, levando-se em consideração que Freire (1983) assevera que em todo homem existe um ímpeto criador, porém, a

---

<sup>8</sup> Anexo 1 – Gráfico 1 - Incidência das categorias temáticas nas pesquisas no banco de dados da CAPES, nos periódicos da SciELO e do Google Acadêmico (2007-2017). Gráfico 2 - Número de estudos encontrados e selecionados no banco de dados da CAPES, nos periódicos da SciELO e do Google Acadêmico (2007-2017).

<sup>9</sup> Anexo 2 – Tabelas 1, 2 e 3 - O que dizem os Artigos, as Dissertações e as Teses da CAPES, SciELO e Goolge Acadêmico sobre Divulgação Científica.

educação só ocorre verdadeiramente quando desenvolve e estimula esse ímpeto de criar, devendo, pois, ser desinibidora e não restritiva.

Nesse processo, em que a educação não está baseada na perspectiva de que o educando deve receber passivamente os conhecimentos, mas na concepção de que o destino de cada cidadão deve ser criar e recriar todo e qualquer conhecimento, a ciência pode colaborar muito, desde que seja reconhecida como oportunidade de se desenvolver o exercício do diálogo, da contestação, das hipóteses, das discussões metodológicas, conceituais e ideológicas.

A divulgação científica, a partir dessa ótica, deve exercer sua função em clima de parceria entre todos os envolvidos nesse processo, pois, nesse contexto, movimentam-se os diferentes sujeitos: – o cientista, que se apresenta como quem busca “verdades universais”, que se pretende neutro e objetivo; – o divulgador, que desloca saberes científicos e que, muitas vezes, escreve um discurso próprio que pode atender a interesses de outras instâncias que determinam o que é relevante para ser divulgado; – e o leitor, que pode se apresentar como interpretado, quando sobre ele é projetado o sentido que se quer dar ao discurso; ou interpretante, quando é capaz de produzir sentidos próprios ao que lê.

A partir dessas questões, ressalta-se a necessidade de se refletir sobre a relação entre ciência, tecnologia e sociedade e de se discutir as formas pelas quais o conhecimento produzido pelos cientistas se torna acessível para os cidadãos sem que se transforme em mercadoria, sem que o experimento se banalize, sem que uma ideia equivocada da ciência seja transmitida e sem que os interesses das classes dominantes prevaleçam sobre a sociedade em geral. É necessário, portanto, divulgar e compreender os fatos científicos de maneira contextualizada e crítica, mas é primordial que se tenha consciência das subjetividades possivelmente produzidas nos processos de divulgação, de aquisição e de interpretação do conhecimento, pois é sempre possível resistir e, até mesmo, apropriar-se de forma diferente daquilo que é oferecido.

Uma vez que o que é divulgado pela ciência 'molda' de alguma maneira o que a população leiga passa a compreender como 'verdade' científica (MAZIÈRE, 2007) e que ensinar também pode ser visto como tornar algo acessível, torna-se relevante a análise detalhada dos textos de divulgação científica em livros didáticos. É

necessário, por conseguinte, divulgar ciência também no âmbito do ensino de maneira contextualizada e consciente, já que, segundo Calsamiglia (2011),

[...] o ensino e a DV [divulgação científica] são interdependentes, visto que são as instituições acadêmicas que proporcionam a formação básica de conhecimentos, que, por sua vez, permitem absorver, entender e interpretar o novo conhecimento adquirido por outros meios informais. (CALSAMIGLIA, 2011, p. 47)

Dessa forma, observa-se que há necessidade de uma maior produção de trabalhos sobre os procedimentos linguístico-discursivos responsáveis pela recontextualização das informações científicas inseridas no livro didático de ciências, o que tornou-se possível verificar: a) Como esses textos são produzidos e que reformulações discursivas estão envolvidas no processo de recontextualização do conhecimento científico? b) As diferentes estratégias divulgativas utilizadas nos textos cumprem o papel de tornar acessível o conhecimento científico para o estudante do Ensino Fundamental?

Além disso, vale destacar o interesse desta pesquisadora nesse estudo, em função da sua trajetória acadêmica e profissional, como professora de língua portuguesa por vários anos em escolas públicas e privadas de Ensino Fundamental II e, atualmente, como servidora pública federal na função de Técnica em Assuntos Educacionais da Universidade Federal de Viçosa. Assim, por ser uma profissional da área da educação, ressalta-se a convicção do quão significativo é estudar o discurso de divulgação científica, os procedimentos linguístico-discursivos e as estratégias divulgativas que caracterizam o processo de recontextualização dos textos inseridos nos livros didáticos de ciências, uma vez que a linguagem empregada nesse tipo de texto precisa ser adequada ao seu público-alvo para tornar o conhecimento científico realmente acessível a todos.

No próximo capítulo, será apresentado o referencial teórico desta pesquisa.

## 4. REFERENCIAL TEÓRICO

*“A escola é um lugar especial. Também especial é o material escolar, que se pode definir como o conjunto de objetos envolvidos nas atividades-fim da escola.”*  
(LAJOLO, 1996)

### 4.1 O livro didático de ciências

Tudo aquilo que contribui para o sucesso da aprendizagem na escola – como giz e lousa, livros e cadernos, canetas e lápis de cor, mapas, televisão, vídeo, computadores entre outras coisas – é material escolar. Porém, alguns desses recursos influenciam mais diretamente nesse processo e são considerados, portanto, essenciais. Entre esses recursos essenciais, destacam-se os livros, principalmente os didáticos, como ferramentas de comunicação, de construção e de transmissão de conhecimento.

Segundo dados do FNDE<sup>10</sup> (Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação), o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) é o mais antigo dos programas voltados à distribuição de obras didáticas aos estudantes da rede pública de ensino brasileiro e iniciou-se pelo Decreto-Lei nº 93, de 21 de dezembro de 1937, com a denominação de Instituto Nacional do Livro.

Em 1938, por meio do Decreto-Lei nº 1.006, de 30 de dezembro de 1938, foi instituída a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD), estabelecendo sua primeira política de legislação e controle de produção e circulação do livro didático no país. Em 1945, pelo Decreto-Lei nº 8.460, de 26 de dezembro de 1945, foi consolidada a legislação sobre as condições de produção, importação e utilização do livro didático, restringindo ao professor a escolha do livro a ser utilizado, conforme definido no art. 5º desse decreto.

Em 1966, um acordo entre o Ministério da Educação (MEC) e a Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional (USAID) possibilita a

---

<sup>10</sup> BRASIL. Ministério da Educação. Histórico sobre os programas do Livro Didático. Disponível em: < <http://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro/livro-didatico/historico>>. Acesso em: 19 jun. 2018.

criação da Comissão do Livro Técnico e do Livro Didático (COLTED), com o objetivo de coordenar as ações referentes à produção, edição e distribuição do livro didático.

Depois disso, o LD seguiu o processo de escolarização e de democratização do Brasil. Em 1994, o MEC publicou o documento intitulado Definição de Critérios para Avaliação dos Livros Didáticos (BRASIL, 1994). Nesse documento, foram analisados os livros didáticos de 1ª a 4ª séries do Ensino Fundamental, adquiridos pela Fundação de Assistência ao Estudante – FAE, e distribuídos às escolas, nas variadas disciplinas do currículo escolar. Nos anos seguintes, o MEC publicou novos documentos, chamados de Guias do Livro Didático<sup>11</sup>, os quais avaliavam coleções de livros didáticos da 1ª a 8ª séries do Ensino Fundamental.

Nesse contexto, Lajolo (1996) afirma que o livro é destinado à utilização sistemática e escolar e o conceitua como

[...] instrumento específico e importantíssimo de ensino e de aprendizagem formal. Muito embora não seja o único material de que professores e alunos vão valer-se no processo de ensino e aprendizagem, ele pode ser decisivo para a qualidade do aprendizado resultante das atividades escolares. (LAJOLO, 1996, p. 4)

Também os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) orientam o professor a utilizar, além do livro didático, outros materiais diversificados como fontes de informação, a fim de que seja possível a ampliação do tratamento dado aos conteúdos. Por isso, passa a ser essencial entender o livro didático como mais um recurso e não como o único. No caso do ensino de ciências, os Parâmetros Curriculares Nacionais destacam a importância de uma educação de qualidade pelo fato de que ela contribui para a formação de cidadãos críticos, que sejam capazes de opinar a respeito do desenvolvimento científico e tecnológico no mundo atual e porque ela prepara os estudantes para perceber o mundo a sua volta numa dimensão ampla da realidade. Ainda de acordo com o documento, espera-se que o aluno tenha domínio das bases conceituais do conhecimento científico e que, de acordo com cada

---

<sup>11</sup>Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro/livro-didatico/guia-do-livro-didatico>>. Acesso em: 6 ago. 2018.



nível educacional, esteja apto a realizar julgamentos baseando-se tanto em critérios internos como em critérios externos.

Em 2009, a resolução do CD/FNDE (Conselho Deliberativo do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação) nº 60, de 20 de novembro de 2009, estabeleceu novas regras para participação no PNLD: a partir de 2010, as redes públicas de ensino e as escolas federais deveriam aderir ao programa para receber os livros didáticos. Essa resolução incluiu ainda as escolas de Ensino Médio no âmbito de atendimento do PNLD. Em 2010, foi publicado o Decreto nº 7.084, de 27 de janeiro de 2010, que dispõe sobre os procedimentos para execução dos programas de material didático: o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e o Programa Nacional Biblioteca da Escola (PNBE).

Já o PNLD de 2012 foi direcionado à aquisição e à distribuição integral de livros aos estudantes do Ensino Médio. Concomitantemente, novos Guias Didáticos foram sendo publicados a cada ano. Ao longo desses 80 anos, o programa foi aperfeiçoado e teve diferentes nomes<sup>12</sup> e formas de execução.

Atualmente, de acordo com o PNLD (2017, p. 27), os livros didáticos são avaliados, de levando-se em conta os seguintes critérios: (1) respeito à legislação, às diretrizes e às normas oficiais relativas ao Ensino Fundamental; (2) observância de princípios éticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social republicano; (3) coerência e adequação da abordagem teórico-metodológica assumida pela obra no que diz respeito à proposta didático-pedagógica explicitada e aos objetivos visados; (4) correção e atualização de conceitos, informações e procedimentos; (5) observância das características e finalidades específicas do Manual do Professor e adequação da coleção à linha pedagógica nela apresentada; (6) adequação da estrutura editorial e do projeto gráfico aos objetivos didático-pedagógicos da coleção; (7) pertinência e adequação do conteúdo multimídia ao projeto pedagógico e ao texto impresso.

Exatamente para atender a esses critérios, todos os componentes do LD precisam estar de acordo com os objetivos a que ele se destina e também precisam se

---

<sup>12</sup> Instituto Nacional do Livro (INL) 1937, Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD) 1938, Comissão do Livro Técnico e Livro Didático (Colted) 1966, Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (Plidef) 1971, Fundação Nacional do Material Escolar (Fename) 1976, Fundação de Assistência ao Estudante (FAE) 1983, Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) 1985.

constituir em função do seu contexto de sala de aula; já que, ao adotar um livro didático, a qualidade dos conteúdos deve ser levada em conta e, conseqüentemente, também as formas de uso, leitura e interpretação de seus textos. Assim, suas condições de produção e de utilização são elementos de relevância, pois, como currículo que orienta as práticas docentes e como mediador do ensino de conceitos científicos, o LD veicula um dos discursos predominantes no âmbito escolar.

No que diz respeito à melhoria dos livros didáticos, o PNLN tem produzido avanços como a verificação e correção de conceitos equivocados, a atualização de conteúdos, o lançamento de títulos adequados aos critérios propostos e a participação da comunidade científica no processo de discussão de critérios de avaliação e de adequação desse recurso didático aos PCNs.

Dessa forma, a etapa do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, conforme o referido documento, é assinalada por um vasto conteúdo escolar relacionado à ciência, que tem como objetivo fazer com que o aluno entre em contato com o conhecimento científico acumulado historicamente, com os seus resultados e com os processos envolvidos na sua produção, devendo a ciência ser tratada nesse contexto como parte dos saberes da humanidade de forma que seja possível valorizar esse conhecimento sem desconsiderar seus limites e dificuldades.

A Ciência é definida nos PCNs como um conjunto de conhecimentos sistematizados, elaborados pelo homem para compreender o mundo. Esse aprendizado deve ser proposto de forma

[...] a propiciar aos alunos o desenvolvimento de uma compreensão do mundo que lhes dê condições de continuamente colher e processar informações, desenvolver sua comunicação, avaliar situações, tomar decisões, ter atuação positiva e crítica em seu meio social. (BRASIL, 1998, p. 62).

Além disso, é importante destacar que

A prática do ensino de Ciências traz grande responsabilidade social para o docente, pois suas ações e concepções têm impacto decisivo na visão que os alunos constroem sobre a ciência, o conhecimento científico e tecnológico e seus reflexos na sociedade. Além disso, a presença da ciência e da tecnologia impõe-se em praticamente todos os campos da sociedade atual e exige de nós, professores de Ciências, contribuir na preparação dos alunos para uma visão crítica perante o impacto da

produção científico-tecnológica. (GUIA DIDÁTICO DO PROJETO APOEMA, 2015, p. 8)<sup>13</sup>

Segundo o documento, é evidente que os resultados desse conhecimento científico e tecnológico interferem diretamente no mundo contemporâneo, pois a influência da ciência e da tecnologia no cotidiano é cada vez maior, já que as inovações e os benefícios das recentes descobertas na medicina e do desenvolvimento de novos equipamentos eletrônicos chegam à sociedade com muita rapidez. Entretanto, esse acervo de conhecimentos científicos e tecnológicos não se constitui de maneira linear, contínua e sucessiva no ensino de ciências, por isso, é importante que o debate sobre a dimensão social da ciência e da tecnologia seja priorizado.

Nesse sentido, essa perspectiva é importante porque, se tais avanços podem trazer melhorias, por outro lado demandam reflexões, já que contemplam valores éticos, como questões relacionadas às modificações do código genético de seres vivos, à destruição dos ecossistemas, a tratamentos e à medicação para a cura de diversas doenças. Assim, para que essas e outras questões de relevância social sejam bem compreendidas em todos os seus aspectos, é preciso que os estudantes tenham acesso ao conhecimento científico, de maneira que seja possível efetivar o exercício da cidadania, pois o cidadão deve desenvolver condições a fim de que seja possível utilizar esse conhecimento para poder participar tanto das decisões que lhe dizem respeito como das que afetam a coletividade.

Exatamente por isso, segundo os PCNs (BRASIL, 1998), os objetivos referentes ao ensino das ciências naturais no Ensino Fundamental foram concebidos pensando-se na formação de um aluno que seja capaz de compreender melhor o mundo e atuar como indivíduo e cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica.

Por outro lado, é um desafio incorporar à prática de ensino os conhecimentos de ciência e tecnologia relevantes para a formação de atitudes cidadãs e, apesar de o LD de ciências se constituir como um dos principais meios de inserção do educando

---

<sup>13</sup> O Guia Didático (2015) se constitui como um livro complementar ao Projeto Apoema, o qual apresenta os objetivos didáticos e a estrutura dos livros que compõem a coleção.

na cultura científica e de ser determinante no processo de aprendizagem, alguns aspectos da linguagem no ensino de ciências, de acordo com Braga (2003), apenas recentemente se tornaram objeto de investigação, embora sejam de fundamental importância na aquisição e construção de conhecimentos. Também é o que afirmam Halliday e Martin (1993 apud BRAGA, 2003) em suas pesquisas sobre textos científicos em livros didáticos, nas quais os autores discutem sobre esse fato e também sobre a dificuldade que os estudantes têm em relação ao texto científico<sup>14</sup>.

Sendo assim, constata-se o quanto o ensino de ciências é fundamental na formação do educando e compreende-se que, nesse ensino, como em outras áreas, a qualidade do livro didático é determinante no processo de aprendizagem, pois ele pode ser definido como um instrumento impresso, que foi estruturado intencionalmente com a finalidade de contribuir para o êxito do processo de aprendizagem. É relevante, entretanto, considerar algumas especificidades desse tipo de material didático.

Os livros didáticos deveriam ser compreendidos como realmente são, um ponto de partida para a investigação; um meio para trabalhar conceitos, destacando que estes são essenciais, mas que estão em constante processo de construção, conectando sempre o novo ao já conhecido. Para isso, é essencial a atuação da prática pedagógica do professor em sala de aula, relacionando constantemente teoria e prática ao direcionar a aprendizagem dos alunos. Assim, o professor – sujeito atuante no processo de aprendizagem e não apenas transmissor de conhecimentos – precisa ser preparado para orientar o estudante em leituras e interpretações críticas no que diz respeito a questões sociais.

Nessa perspectiva, será necessária a aplicação do método dialético, sendo que o próprio professor precisa ser capaz de posicionar-se criticamente diante das concepções dos autores dos materiais didáticos e de também conduzir o estudante a uma análise crítica ao mesmo tempo em que este constrói o conhecimento sobre determinados conceitos e temas. Nessa construção do conhecimento, o professor destaca-se como um participante ativo do processo de ensino-aprendizagem, cujo

---

<sup>14</sup> Halliday e Martin (1993 apud BRAGA, 2003) analisaram textos científicos, de autores como Newton e Darwin, e textos didáticos produzidos em diferentes universidades do mundo avaliando as dificuldades de compreensão dos estudantes em relação à linguagem científica, no que diz respeito ao domínio do vocabulário técnico e aos conceitos científicos.

centro não é a matéria, mas o estudante que interage e ressignifica o conteúdo estudado.

Em função de todas essas questões, conhecer os textos de divulgação científica presentes no livro didático de ciências, a linguagem utilizada e o processo de recontextualização desse discurso pode contribuir para se entender, em certa medida, fatores relevantes referentes à construção desse conhecimento em sala de aula.

É importante ressaltar que a linguagem técnica e científica apresenta especificidades e demanda uma re-criação desse discurso ao ser utilizada nos textos do LD de Ciências, pois possui uma estrutura sintática e discursiva própria, faz uso de um léxico específico, diferente do utilizado pelo público em geral no dia a dia, o que faz com que essa linguagem científica pareça estranha e pouco acessível aos estudantes e isso pode dificultar a leitura e a compreensão desses textos por parte desse público.

Em face do exposto, serão analisados treze textos identificados no Livro Didático de Ciências na perspectiva linguístico-discursiva para que seja verificada nessa pesquisa a forma pela qual ocorre a reformulação da informação científica para o público-alvo, nesse caso os estudantes do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental, por meio do processo de recontextualização, a partir da utilização dos procedimentos linguístico-discursivos e das estratégias divulgativas.

No próximo capítulo, será apresentado o referencial teórico que serviu de base para a realização da presente pesquisa.

## **4.2 O discurso de divulgação científica**

De acordo com Van Dijk (2011, p. 21), discurso é “uma forma de uso da linguagem que consiste em sequências de sons falados ou letras escritas, palavras, frases, parágrafos, capítulos, turnos de conversa ou ações de interação verbal”. Os discursos são utilizados em uma grande variedade de situações comunicativas, já que é a característica mais fundamental da espécie humana.

Vários discursos circulam na sociedade e o discurso científico é um deles. Produzido pela comunidade de especialistas, possui grande credibilidade, uma vez que a sociedade acredita que o discurso científico é o resultado de importantes

trabalhos de pesquisa respaldados por especialistas. Van Dijk (2011, p. 19) afirma que os discursos científicos “são escritos por cientistas e são dirigidos a cientistas”, portanto, são discursos compartilhados por membros de comunidades científicas; além disso, “podem ser bastante específicos, e assim o são, devido aos contextos específicos dessa comunicação.” (ibid., p. 21).

Nesse sentido, Cassany, López e Martí (2000) afirmam que

A ciência **circula** na sociedade através de canais estabelecidos que detectam os problemas e as necessidades da população, que formulam objetivos e projetos de pesquisas, que apresentam seus resultados entre especialistas, que divulgam os dados mais relevantes ao público em geral – que lê e escuta ‘ciência’ como adquire outro produto de consumo –, que adaptam o novo conhecimento para resolver os problemas, etc. (CASSANY, LÓPEZ e MARTÍ, 2000, p. 75)<sup>15</sup> (grifo dos autores)

Nessa perspectiva, Calsamiglia (2011, p. 46) entende a divulgação da ciência como “a circulação do conhecimento científico fora de seu próprio território ou comunidade de especialistas”.

### 4.3 O processo de recontextualização do discurso científico

Para que seja compreendido pelo leitor leigo no assunto, o discurso científico passa por variadas transformações até se configurar em discurso divulgativo. Assim, a construção do discurso de divulgação científica envolve estratégias discursivas específicas, como a substituição da linguagem científica e técnica por termos conhecidos do público em geral, a inclusão de elementos narrativos, e a utilização de exemplos concretos que ajudem na compreensão de conceitos abstratos pelos leitores não especialistas. Tendo como objetivo a divulgação do conhecimento científico, é crucial “recontextualizar” esse discurso para uma outra situação comunicativa.

---

<sup>15</sup> Tradução nossa para: “La ciencia **circula** en la sociedad a través de canales establecidos que detectan los problemas y necesidades de la población, que formulan objetivos y proyectos de investigación, que presentan sus resultados entre especialistas, que divulgan los datos más relevantes al público en general – que lee y escucha ‘ciencia’ como adquire otro producto de consumo –, que adaptan el nuevo conocimiento para resolver los problemas, etc.” (CASSANY, LÓPEZ e MARTÍ, 2000, p. 75).

Segundo Calsamiglia et al. (2001 apud CATALDI, 2007a, p. 159), “o processo de recontextualização do conhecimento científico na mídia impressa caracteriza-se por ‘re-criar’ esse tipo de conhecimento para cada público”.

Dessa forma, o discurso divulgativo constitui-se em um novo texto, levando em conta cada contexto sociocomunicativo a fim de tornar a linguagem científica inteligível para o leitor, de maneira a estreitar as relações entre ciência e público, proporcionando a inserção social e cultural do conhecimento científico por meio do acesso aos diversos fatos e descobertas científicas.

Cataldi (2011, p. 74) ressalta que, por causa do alto grau de especificidade dos textos científicos, “o público não especialista dificilmente compreenderia os conceitos formulados previamente em um registro especializado”. Para tanto, é necessário a adequação dessa linguagem ao novo contexto. Assim, o divulgador precisa transformar o conhecimento produzido por cientistas e pesquisadores, com linguagem técnica e vocabulário específico, para ser compreendido de forma clara e objetiva pela população.

Segundo Cassany, López e Martí (2000, p. 73), há “três tarefas cognitivas e discursivas que o divulgador deve realizar (reelaborar a rede conceitual, escolher formas discursivas adequadas, denominar os conceitos)”<sup>16</sup>. Assim, os autores demonstram o processo de recontextualização do discurso científico em divulgativo, conforme a Figura 1 a seguir.

---

<sup>16</sup>Tradução nossa para: “[...] tres tareas cognitivas y discursivas que debe efectuar el divulgador (reelaborar la red conceptual, elegir formas discursivas adecuadas, denominar los conceptos) [...]” (CASSANY, LÓPEZ e MARTÍ, 2000, p. 79).

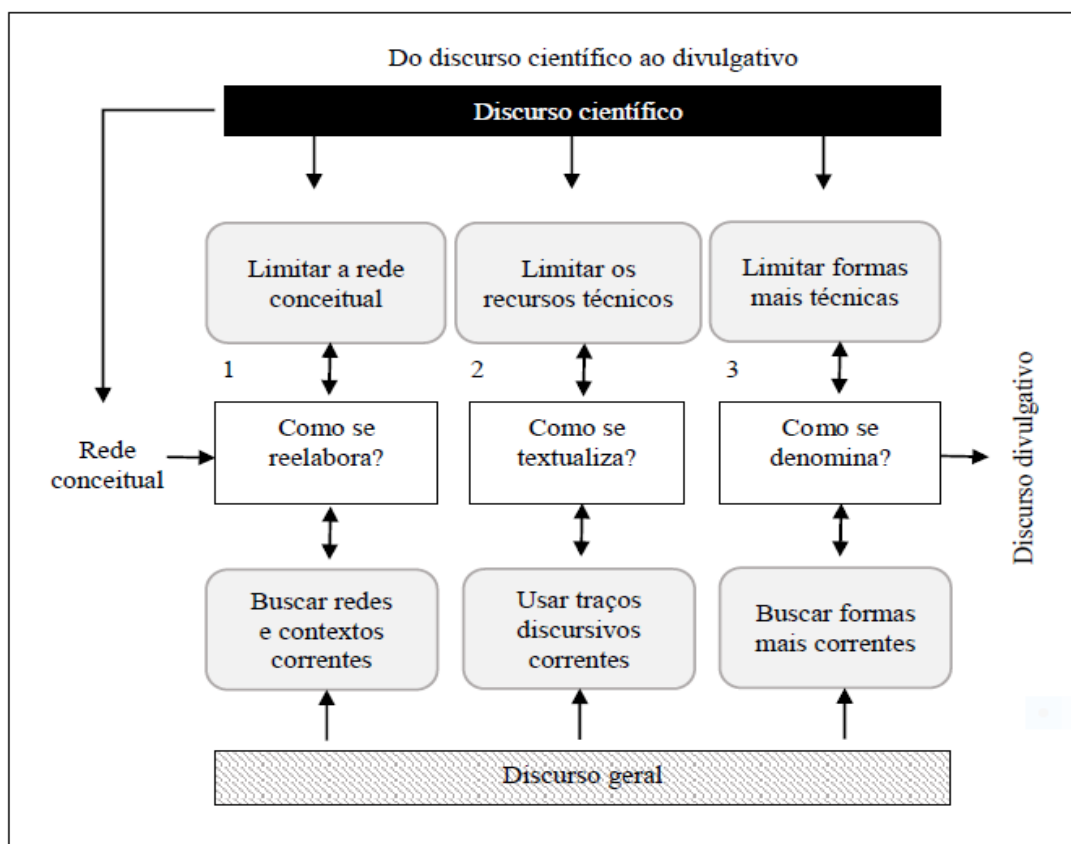


Figura 1: Processo de transformação do discurso científico em discurso divulgativo (CASSANY, LÓPEZ e MARTÍ, 2000, p. 79).

De acordo com esses autores, os termos técnicos devem ser substituídos por termos mais usuais e informações básicas, que servirão de suporte para a compreensão do conhecimento científico. Além disso, será necessário destacar apenas as informações mais importantes, assim, o divulgador precisará definir o que é relevante e essencial para ser dito.

Nesse sentido, Cassany, López e Martí (2000 apud CATALDI, 2011, p. 76) apresentam o critério de relevância comunicativa para o leitor, em que “são incluídos os conceitos que despertam interesse e que são necessários para o efetivo desempenho cognitivo do público leigo e se prescinde dos menos significativos”. Da mesma forma, Cataldi (2011, p. 76) apresenta o princípio de economia cognitiva,



afirmando que “os conceitos de caráter científico devem proporcionar o máximo de informação com o mínimo de esforço cognitivo”.

Ademais, segundo Van Dijk (2011), essa reelaboração do discurso científico

[...] pode envolver estratégias discursivas como evitar o uso de termos técnicos, definir ou explicá-los em termos de noções conhecidas pelo público geral, ou usar metáforas ou comparações que possam ajudar na compreensão de fenômenos abstratos ou técnicos. (VAN DIJK, 2011, p. 26-27)

Para reformular o texto científico, portanto, o divulgador de ciência, de acordo com os seus objetivos comunicacionais, deve escolher estratégias divulgativas e procedimentos linguístico-discursivos adequados, que possam auxiliar o leitor no processo de compreensão desse conhecimento. Esses procedimentos linguístico-discursivos e estratégias divulgativas serão apresentados a seguir.

#### **4.3.1 Os procedimentos linguístico-discursivos**

A tarefa de recontextualização do conhecimento científico é um processo complexo, já que consiste em re-criar esse discurso para um público diferente. Para isso é “importante conhecer o contexto a partir do qual procedem os discursos sobre ciência citados nos textos de divulgação científica como: quem os produz, em que lugar, para quem, com que objetivo.” (CATALDI, 2016, p. 1).

Faz-se necessário destacar que essa reformulação não é linear, mas tem caráter progressivo e utiliza como recurso três procedimentos linguístico-discursivos denominados expansão, redução e variação e suas respectivas estratégias divulgativas. De acordo com Cataldi (2011), o autor do texto de divulgação

[...] pode utilizar procedimentos léxico-semânticos (sinonímia, paráfrase, definição, denominação, exemplificação, generalização etc.), discursivos (contextualização, modalização etc.) e/ou cognitivos (analogias, metáforas, metonímias etc.). (CATALDI, 2011, p. 75)

Essas estratégias divulgativas são, segundo Cassany e Martí (1998), diferentes tipos de recursos verbais utilizados para que seja possível tornar o conceito técnico-científico compreensível para o público não especializado.

Sendo assim, é relevante destacar que “a construção do sentido do texto divulgativo concretiza-se a partir da interação entre conhecimento novo e conhecimento prévio que possui o leitor não especialista” (CATALDI, 2011, p. 76) e esse discurso divulgativo se constituirá seguindo uma progressão temática coerente e adequada aos objetivos textuais.

No próximo item, será apresentada a descrição de cada procedimento linguístico-discursivo.

#### 4.3.1.1 O procedimento de expansão

A expansão é um procedimento linguístico-discursivo frequentemente utilizado na recontextualização do discurso científico. Cassany, López e Martí (2000) caracterizam esse procedimento da seguinte forma:

Denominamos **inclusão** ao processo pelo qual a rede conceitual de conhecimento científico estabelece vínculos com núcleos e campos do saber externos à disciplina especializada em que se estabeleceu a rede conceitual original. Tais vínculos extradisciplinares (entre ciência e conhecimento geral) constituem na prática a porta de acesso que o leigo utiliza para penetrar na rede conceitual especializada, uma vez que a conectam com seu mundo e o saber geral. (CASSANY, LÓPEZ e MARTÍ, 2000, p. 85)<sup>17</sup> (grifo dos autores)

A compreensão de um conceito científico depende, conseqüentemente, de outras associações que relacionam esse conceito com a realidade imediata do

---

<sup>17</sup> Tradução nossa para: “Denominamos **inclusión** al proceso por el que la red conceptual de conocimiento científico establece vínculos con nudos y campos del saber externos a la disciplina especializada en la que se estableció la red conceptual original. Dichos vínculos extradisciplinares (entre ciencia y conocimiento general) constituyen en la práctica, la puerta de acceso que utiliza el lego para penetrar en la red conceptual especializada, puesto que conectan a esta con su mundo y saber general.” (CASSANY, LÓPEZ e MARTÍ, 2000, p. 85).

interlocutor. Assim, a expansão, segundo Martínez (1997 apud CATALDI 2007a, p. 161), consiste em um procedimento discursivo pelo qual o autor substitui “um termo por outro semanticamente equivalente, explicita alguns conhecimentos compartilhados pelos participantes e introduz informação nova que de maneira implícita já havia sido anunciada no discurso, mantendo, assim, a continuidade e a progressão discursiva”. De acordo com Cataldi (2016), o objetivo desse recurso é introduzir informações essenciais, que não estão presentes no texto fonte, para que seja possível alcançar a efetiva participação cognitiva e comunicativa do leitor, a qual só será efetivada se o estudante tiver condições de construir um mapa conceitual do conhecimento trabalhado.

Como estratégias divulgativas específicas desse procedimento destacam-se a definição, a metáfora, a explicação, a exemplificação, a comparação e também a utilização de modalizadores textuais, que são elementos subjetivos que evidenciam o ponto de vista do produtor em relação ao conhecimento enfocado.

#### **4.3.1.2 O procedimento de redução**

O procedimento de redução é caracterizado na divulgação científica por Cataldi (2007a, p. 162) como o que tem por objetivo “suprimir determinada informação científica que por diversos motivos não é relevante, necessária ou conveniente na versão divulgada”. Sendo assim, esse procedimento se baseia no critério da relevância comunicativa para o leitor: a escolha do que é ou não relevante para ser transmitido ao público leitor deve garantir a sua capacidade de compreensão. Dessa forma, procura-se dar prioridade ao que é essencial em relação ao conhecimento científico enfocado.

Além da supressão de informação, a redução caracteriza-se, conforme Ciapuscio (1997), pela condensação, ou seja, realiza-se uma síntese do conteúdo que, em geral, ocupa uma maior extensão no texto científico fonte, mantendo-se conceitos científicos imprescindíveis e que, por isso, devem ser considerados no texto de divulgação.

### 4.3.1.3 O procedimento de variação

O procedimento de variação, segundo Ciapuscio (1997, p. 24),

[...] indica as mudanças ou deslocamentos que ocorrem desde a fonte até a divulgação na apresentação da informação, no léxico (transformação do vocabulário científico em vocabulário corrente), na modalidade enunciativa e em outros aspectos linguísticos.<sup>18</sup>

Ou seja, essa é uma estratégia léxico-semântica que diz respeito à adaptação do léxico científico para um léxico corrente, à modalidade enunciativa e a outros aspectos linguístico-discursivos pelos quais um texto científico passará até se tornar um texto de divulgação para o público em geral.

Logo, esse procedimento inclui variados tipos de transformações associativas, sinonímicas e/ou descritivas, pelas quais o texto científico fonte pode passar ao ser transformado em divulgativo. Em geral, são estratégias do procedimento de variação a denominação, a sinonímia e a paráfrase.

## 4.4 As estratégias divulgativas

As estratégias divulgativas podem ser caracterizadas como “[...] um conjunto variado de fenômenos linguísticos que abarca questões de seleção da informação, organização da mesma, formulação discursiva, seleção lexical, tratamento tipográfico, etc.”<sup>19</sup> (CASSANY e MARTÍ, 1998, p. 60), utilizado com a finalidade de tornar conceitos técnicos acessíveis ao público leigo.

---

<sup>18</sup> Tradução nossa para: “[...] la variación señala los cambios o desplazamientos que tienen lugar desde la fuente a la divulgación en la presentación de la información, en el léxico (transformación del vocabulario científico en vocabulario corriente), en la modalidad enunciativa y en otros aspectos lingüísticos.” (CIAPUSCIO, 1997, p. 24).

<sup>19</sup> Tradução nossa para: “[...] un conjunto variado de fenómenos lingüísticos que abarca cuestiones de selección de la información, organización de la misma, formulación discursiva, selección léxica, tratamiento tipográfico, etc.” (CASSANY e MARTÍ, 1998, p. 60).

Os autores destacam que essas estratégias se subdividem em lexicais, que consistem em recursos denominativos utilizados em substituição às terminologias técnico-científicas como paráfrases, sinônimos, denominações e definições; e discursivas que estão relacionadas a aspectos que vão além da oração. Como estratégias discursivas, Cassany e Martí (1998) incluem, entre outros recursos, a contextualização, as sequências discursivas narrativas e a modalização.

Assim, com esse trabalho, pretende-se analisar a divulgação científica no âmbito do ensino formal de ciências, buscando observar como ocorre a inter-relação entre o discurso científico e os conteúdos apresentados no Livro Didático de Ciências. Ressalta-se, portanto, a importância do estudo dos procedimentos linguístico-discursivos e das estratégias divulgativas utilizados no processo de recontextualização do discurso científico.

No próximo capítulo, serão apresentados o material e os procedimentos metodológicos que darão suporte a essa pesquisa.

## 5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

*“As palavras só têm sentido se nos ajudam a ver o mundo melhor.  
Aprendemos palavras para melhorar os olhos.”*  
(RUBEM ALVES)

### 5.1 Caracterização do corpus

Para que os objetivos da presente pesquisa sejam alcançados de maneira eficiente, torna-se necessário caracterizar o corpus de análise, levando-se em conta os estudantes do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental e o contexto no qual estão inseridos. Isso se justifica por não se poder desconsiderar as condições de produção, já que, de acordo com Van Dijk (2011, p. 22), o discurso é o “texto em contexto”.

A partir de uma pesquisa realizada sobre as coleções de apostilas e livros didáticos de ciências em todas as escolas públicas e particulares do Ensino Fundamental II da cidade de Viçosa – MG, foi possível constatar que 3 escolas estaduais adotaram o Projeto Apoema; as demais escolas, tanto as particulares quanto as públicas, fizeram diferentes escolhas de coleções, escolhas essas que não se repetiram em outras instituições. Assim, o Projeto Apoema foi selecionado para ser analisado nessa pesquisa em função de ter sido adotado em mais de uma escola.

A coleção é apresentada em um livro complementar, que é o Guia Didático do Projeto Apoema (2015). Nesse documento, os autores apresentam o projeto, os seus objetivos didáticos, a metodologia utilizada no ensino de ciências e a estrutura dos livros didáticos. A escolha das escolas foi baseada no fato de que no Guia Didático do Projeto Apoema os autores se declaram cientes do desafio de tentar desenvolver a autonomia do aluno e da necessidade de ampliar o quadro de referência deles. Para tanto, investem em atividades diversificadas, a fim de mobilizarem e ampliarem competências e habilidades necessárias tanto para o aprendizado de Ciências, como para a aquisição da consciência de cidadania. (GUIA DIDÁTICO DO PROJETO APOEMA, 2015, p. 5)

De acordo com o referido documento, o projeto é composto de quatro volumes, destinados ao segundo segmento do Ensino Fundamental. Cada volume

está dividido em unidades, compostas de capítulos, cujos focos são indicados pelos subtítulos. Essa divisão tem a finalidade de facilitar a organização dos temas.

Segundo os autores, o Projeto Apoema busca oferecer conteúdos digitais que incluem, além do próprio livro, atividades e modelos de avaliações e objetos digitais de aprendizagem, como simulações e animações, os quais têm a função de ilustrar processos e fenômenos naturais, tudo disponível no portal da web<sup>20</sup>, a fim de enriquecer e dinamizar as aulas de ciências.

Os autores afirmam ainda que questões contemporâneas sociais servem de contexto para articulações teórico-práticas, bem como para sugestões de atividades e projetos interdisciplinares. Eles também ressaltam no Guia que estão presentes em todo o Projeto discussões envolvendo a dimensão social da ciência e da tecnologia, com a finalidade de expandir o universo sociopolítico e cultural do aluno. Para tanto, são propostas nos livros didáticos dessa coleção situações nas quais o estudante é levado a interpretar, observar, registrar, falar e trabalhar em equipe. De acordo com os autores,

[...] a obra busca colaborar também na formação de um indivíduo consciente, solidário, capaz de intervir na sociedade, fazer suas próprias escolhas, respeitando a si próprio, ao outro e ao ambiente em que vive. Este Projeto contribui para isso em vários momentos. (GUIA DIDÁTICO DO PROJETO APOEMA, 2015, p. 12)

Como qualquer recurso didático, o livro tem limites e possibilidades. Sua adoção produzirá efeitos significativos se o material for empregado com a sua mediação para apoiar situações de aprendizagem em que o aluno possa questionar, debater, levantar hipóteses, experimentar, investigar, buscar respostas e não simplesmente “consumir” informações prontas e acabadas. Com base nessas reflexões, reforçamos a importância de investir na produção de materiais didáticos que efetivamente auxiliem o professor no trabalho de educação científica. (GUIA DIDÁTICO DO PROJETO APOEMA, 2015, p. 13)

Apoema, segundo o Guia Didático (2015), é uma palavra da língua tupi que significa "aquele que vê mais longe" e foi escolhido como nome do projeto já que a finalidade da coleção, segundo os próprios autores, é sair da mecanização e da padronização que, frequentemente, caracteriza os livros didáticos. Dessa forma, os

---

<sup>20</sup> Disponível em: <<https://www.editoradobrasil.com.br/recursos-pedagogicos>>. Acesso em: 16 jul. 2018.

autores dos livros que compõem o Projeto Apoema pretendem propiciar condições para que os estudantes percebam a diversidade de recursos disponíveis para o estudo das diferentes disciplinas, estimulando a curiosidade e a percepção ampla e consciente dos temas trabalhados.

“Ver mais longe” também pode ser interpretado, nesse contexto, como ser capaz de compreender os variados mecanismos de expressão do ser humano, aceitar os desafios de se adaptar aos avanços científicos e tecnológicos fazendo sempre uma análise crítica a respeito deles. Ser capaz de acolher, examinar e opinar sobre as transformações e as formas de acesso ao conhecimento sem recebê-las ou adotá-las como fórmulas milagrosas e perfeitas. É a possibilidade de ver o mundo, mas também refletir sobre ele e interagir com ele, assim como deve ser feito com os textos e informações aos quais os estudantes têm acesso por meio de livros, jornais e revistas.

O Projeto Apoema, portanto, contempla as disciplinas de matemática, língua portuguesa, ciências, geografia, história e inglês e tem o objetivo de integrar materiais impressos com objetos digitais (Objetos Educacionais Digitais – OEDs), como jogos, simuladores, infográficos e animações, para facilitar a compreensão de processos biológicos diversos, além de atividades humanas associadas à relação que estabelecemos com o mundo natural. Esses OEDs buscam dar oportunidade para que os estudantes compreendam os diferentes conteúdos de maneira lúdica e dinâmica, tornando o aprendizado mais divertido e dinâmico.

O Projeto Apoema é uma publicação da Editora Brasil e o material escolhido refere-se à 2ª edição, publicada em 2015. O livro do 6º ano trata da Natureza, o do 7º ano da Biodiversidade: Seres Vivos, o do 8º ano do Corpo Humano e o do 9º ano das Ciências da Natureza. Dessa forma, os livros do 8º e 9º anos foram escolhidos em função do grau de maturidade dos estudantes nessa etapa, já que, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), no último ciclo da escola fundamental,

Os estudantes mostram-se mais independentes diante dos procedimentos, das formas de trabalho e das ações que aprenderam no ciclo anterior. São também capazes de maior formalidade no pensamento e na linguagem. Isso aumenta a possibilidade de compreensão autônoma das definições científicas presentes nos livros didáticos e a própria escrita de definições, o que antes representava maior desafio. [...]



É mais frequente, por parte do estudante, o interesse em compreender o alcance social e histórico das diferentes atividades humanas, entre elas a Ciência e a Tecnologia. Essas características, e o conhecimento já adquirido pelos estudantes, permitem que o professor proponha os novos conteúdos com diferentes enfoques. A aprendizagem dos conteúdos pode ser bastante ampliada, levando-se em conta também que o estudante expressa raciocínio sobre escalas maiores de tempo e espaço, podendo percorrer mentalmente distâncias temporais que abarcam séculos e milênios e visualizando o planeta como um todo, ou mesmo a Terra no Sistema Solar. São pensamentos abstratos que anunciam um modo de pensar mais adulto do estudante no último ciclo. Trata-se de um modo de pensar essencial ao raciocínio científico, que torna o estudante mais ágil na compreensão das explicações científicas, oferecidas pelo professor e encontradas em diferentes fontes, como as enciclopédias e livros de Ciências. (BRASIL, 1998, p. 87)

A partir dessas considerações, constata-se que o Projeto Apoema traz nos livros de ciências do 8º (Figura 2) e 9º anos (Figura 3) uma linguagem mais elaborada, buscando apresentar uma visão da Ciência como uma construção humana dinâmica, que se modifica a cada dia.

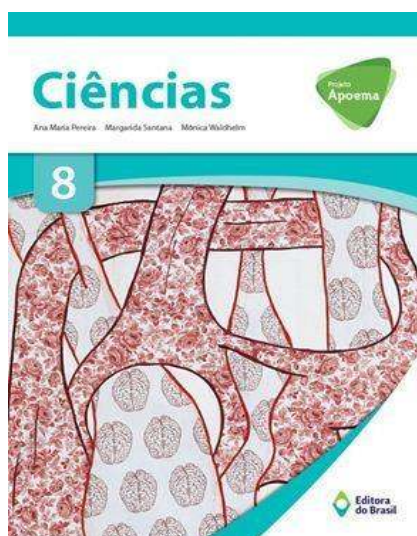


Figura 2: Capa do Projeto Apoema – Ciências 8º ano. Editora do Brasil. 2ª Edição – 2015.<sup>21</sup>

---

<sup>21</sup> Disponível em: <[https://www.editoradobrasil.com.br/portal\\_educacional/fundamental2/projeto\\_apoema/ciencias/index.aspx](https://www.editoradobrasil.com.br/portal_educacional/fundamental2/projeto_apoema/ciencias/index.aspx)>. Acesso em: 8 out. 2018.



Figura 3: Capa do Projeto Apoema – Ciências 9º ano. Editora do Brasil. 2ª Edição – 2015.

Essa perspectiva é explorada por meio de seções e recursos como atividades de revisão e aprofundamento; quadros visuais com os aspectos mais importantes de cada unidade; questões avaliativas oficiais, de vestibulares e do Enem, e seções interdisciplinares com apoio de infográficos. Além disso, o projeto tem a finalidade de apresentar uma linguagem clara e objetiva, com textos elaborados em tom de conversa, mostrando a influência cada vez maior da ciência e da tecnologia na vida dos cidadãos.

No Guia Didático do Projeto Apoema (2015), os autores dos livros didáticos de ciências do 8º e 9º anos<sup>22</sup> afirmam que o objetivo da coleção é “favorecer a aprendizagem de Ciências para o aluno do Ensino Fundamental, tendo em vista

---

<sup>22</sup> As autoras do livro do 8º ano são Ana Maria Pereira (Licenciada em Ciências Biológicas e Mestre em Educação, professora do Ensino Fundamental, Médio e Superior); Margarida Santana (Pedagoga e Mestre em Educação, Professora do Ensino Fundamental, Médio e Superior e do curso de Especialização em Ensino de Ciências) e Mônica Waldhelm (Licenciada em Ciências Biológicas, Mestre e Doutora em Educação, Professora do Ensino Fundamental, Médio e Superior e do curso de Pós-graduação em Ensino de Ciências). Os autores do livro do 9º ano são Ana Paula Bemfeito (Mestre em Ensino de Ciências e Matemática e Bacharel em Física, Licenciada em Matemática, Professora da Educação Básica e de cursos de Graduação e Pós-graduação) e Carlos Eduardo Pinto (Licenciado em Química, Professor do Ensino Médio e Superior).

também a formação cidadã” e criar “situações de aprendizagem em que o aluno possa questionar, debater, levantar hipóteses, experimentar, investigar, buscar respostas e não simplesmente ‘consumir’ informações prontas e acabadas”. Para tanto, todo o material é elaborado visando articular o conhecimento científico com o dia a dia do aluno e mostrar, de maneira significativa e motivadora, o quanto é importante aprender ciências, já que o educando precisa informar-se e debater sobre temas contemporâneos como saúde, clonagem, efeito estufa, nanotecnologia, dentre outros, e o impacto que a ciência tem sobre a sua vida.

## **5.2 Coleta de dados**

Nessa etapa, é importante selecionar e organizar o conjunto temático de textos de divulgação científica inseridos nos livros didáticos escolhidos, bem como as seções das quais esses textos fazem parte. Assim, será definida a amostra de textos de divulgação científica que se configurará como corpus de análise dessa pesquisa.

Nas primeiras páginas dos livros do 8º e 9º anos, os textos são apresentados e divididos em 18 seções (conforme Tabela 1), que não se repetem em todos os capítulos, mas fazem parte dos conteúdos de acordo com a necessidade e conveniência do aprendizado para cada ano. Para cada seção, são definidos, pelos próprios autores no item Conheça o Livro, os objetivos, os quais buscam mostrar a crescente influência da ciência e da tecnologia na sociedade, conforme Tabela 1 a seguir.

Tabela 1: As 18 seções apresentadas nos livros do 8º e 9º anos e seus respectivos objetivos.

<b>Seções<sup>23</sup></b>	<b>Objetivos</b>
Pense, responda e registre	Trocar ideias e registrar conhecimentos anteriores.
Retomando as questões iniciais	Avaliar se o que foi estudado confirma ou modifica o conhecimento inicial.
Indo além	Ampliar informações a respeito do conteúdo estudado no capítulo.
Conexões	Ler textos de diferentes disciplinas para a compreensão de mundo.
Bagagem cultural	Ler textos sobre outros assuntos comuns às disciplinas.
Explorando	Ler materiais complementares, como livros, sites, filmes, infográficos, animações, além de centros de pesquisas e museus para aprender mais.
Ciência, tecnologia e sociedade	Conhecer benefícios e riscos das aplicações da ciência e da tecnologia na vida da sociedade.
Ciência tem história	Apresentar a construção do conhecimento científico ao longo do tempo.
Ciências e cidadania	Desenvolver a capacidade de refletir e opinar como cidadão consciente.
Com a palavra, o especialista	Conhecer o trabalho de profissionais de diferentes áreas da pesquisa científica e a sua opinião sobre a relação da ciência com a sociedade.
Em dia com a saúde	Informar sobre dicas para uma vida mais saudável.

<sup>23</sup> Essas seções estão presentes tanto no livro de ciências do 8º quanto no do 9º ano do Projeto Apoema.

<b>Seções<sup>23</sup></b>	<b>Objetivos</b>
Observando	Observar sobre situações ou fenômeno natural.
Experimentando	Realizar atividades de manipulação de materiais, de interpretação de resultados para apropriação dos conceitos estudados.
Agora é com você	Retomar conteúdos e consolidar conhecimentos.
Diversificando linguagens	Ler, interpretar textos de gêneros variados e refletir sobre eles.
Superando desafios	Resolver questões extraídas do Enem e de vestibulares utilizando o que foi estudado.
Trabalho em equipe	Realizar, em grupos de trabalhos, pesquisas e debates sobre temas relacionados ao cotidiano.
Resgatando conteúdos	Revisar tópicos estudados em cada capítulo por meio de exercícios.

Fonte: Elaborada pela pesquisadora.

Em relação à inserção de temas que abordem a dimensão social da Ciência e da Tecnologia nos livros didáticos do Projeto Apoema, destaca-se que, segundo os autores do Guia Didático (2015),

[...] o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) foi uma reação originada na academia e decorreu de uma série de movimentos sociais e políticos de contestação ao sistema vigente no fim da década de 1960, na Europa e nos Estados Unidos. (GUIA DIDÁTICO DO PROJETO APOEMA, 2015, p. 25)

De acordo com Geremias (2016), o movimento CTS questionava os efeitos e riscos de uma produção científica e tecnológica voltada à saúde e ao ambiente e os modos como a ciência e a tecnologia produziam seus resultados. Alguns cientistas se posicionaram a favor de uma maior responsabilidade social diante das aplicações das descobertas e avanços científicos, questionando a visão neutra dessas produções.

Essa compreensão mais ampla de interpretação da realidade se reflete no despertar da necessidade de a educação formar pessoas engajadas com o aspecto social no que diz respeito à atividade científica e tecnológica, ou seja, esse movimento contribuiu para a ruptura da “cultura do silêncio” (FREIRE, 1988), rompendo, assim, com a visão determinista e cientificista.

No Brasil, o movimento CTS foi embrionário até o final do século XX a partir de algumas iniciativas de pesquisadores na área da Educação e do Ensino de Ciências. Por isso, o Ensino de Ciências por muito tempo apresentou uma imagem desconectada das questões sociais e tecnológicas. Assim, o livro didático tradicionalmente transmitia uma perspectiva de ciência empirista e cumulativa, que não considerava os aspectos históricos, sociológicos e humanistas em seus conteúdos. Como consequência disso, o movimento CTS se manifestou em defesa de uma alteração na apresentação dos conteúdos desenvolvidos no Ensino de Ciências na escola, proporcionando a construção de uma sociedade mais justa, sem restringir ou negar a ciência.

Sendo assim, em função da caracterização de cada seção feita pelos próprios autores e levando-se em conta o conteúdo dos textos inseridos em cada uma delas, foram selecionadas duas: “Com a palavra, o especialista” e “Ciência, tecnologia e sociedade”, conforme Tabela 2 a seguir:

Tabela 2: Apresentação dos treze textos das seções “Com a palavra, o especialista” e “Ciência, tecnologia e sociedade”.

<b>Tema/Título<sup>24</sup></b>	<b>Seção</b>	<b>Ano</b>
O que faz um paleontólogo?	Com a palavra, o especialista	8º
Clonagem terapêutica	Com a palavra, o especialista	8º
Deficiência visual	Com a palavra, o especialista	8º
Qual é a importância da prática de exercícios físicos para a saúde do coração e do corpo como um todo?	Com a palavra, o especialista	8º
O trabalho e a visão do cientista sobre ciência	Com a palavra, o especialista	9º
Queimaduras	Com a palavra, o especialista	9º
Biossegurança	Ciência, tecnologia e sociedade	8º
Tecnologia assistiva <sup>25</sup>	Ciência, tecnologia e sociedade	8º
Ciência: para o bem e para o mal?	Ciência, tecnologia e sociedade	9º
A redução da velocidade nas estradas	Ciência, tecnologia e sociedade	9º
O bloqueio do uso de celulares nos presídios	Ciência, tecnologia e sociedade	9º
Idade dos metais	Ciência, tecnologia e sociedade	9º
O gás carbônico e o efeito estufa	Ciência, tecnologia e sociedade	9º

Fonte: Elaborada pela pesquisadora.

<sup>24</sup> Os temas correspondem aos títulos dos textos ou, quando não há título, à síntese do conteúdo ou à primeira frase deles.

<sup>25</sup> As tecnologias assistivas correspondem a produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que dão mais autonomia, independência e qualidade de vida a pessoas com deficiência, incapacidade ou mobilidade reduzida.

A escolha dessas duas seções se deu pelo fato de que, segundo os autores da coleção (GUIA DIDÁTICO DO PROJETO APOEMA, 2015, p. 25), a seção Ciência, tecnologia e sociedade “trabalha a dimensão social da Ciência e da Tecnologia” com o objetivo de apresentar as aplicações da ciência e da tecnologia como forma de melhorar a vida das pessoas e solucionar os possíveis problemas sociais e ambientais decorrentes dessas descobertas. De acordo com esses autores, as questões que envolvem as relações entre ciência, tecnologia e sociedade englobam hoje uma dimensão política muito significativa e é importante que o âmbito educacional se aproprie dessa discussão como forma de aproximar a ciência dos interesses dos alunos e da sociedade e como meio de formação cidadã desses estudantes.

Além disso, em relação à seção “Ciência, tecnologia e sociedade”, os autores ainda afirmam que:

Outro aspecto que merece o olhar atento do professor é o estímulo à curiosidade, criatividade e investigação por parte do aluno, por meio de atividades que possam levá-lo a compreender melhor o mundo e suas transformações, bem como refletir sobre a dimensão social da ciência e da tecnologia. (GUIA DIDÁTICO DO PROJETO APOEMA, 2015, p. 13)

Já na outra seção, “Com a palavra, o especialista”, os autores se propõem a dar voz aos profissionais de diferentes áreas do conhecimento a partir de dados de seus trabalhos e do debate sobre a relação entre ciência e sociedade, além de buscar aproximar a figura do cientista à realidade do estudante. Segundo os autores, em relação a essa seção:

O objetivo é mostrar como eles trabalham e pensam, desconstruindo o estereótipo de que todos são homens e detentores absolutos do conhecimento científico. Essa imagem distorcida costuma ser reforçada nas produções voltadas ao público infantojuvenil, como em desenhos animados, revistas em quadrinhos e na mídia em geral. Os especialistas selecionados contam um pouco de suas histórias, explicam a escolha profissional e orientam os alunos que se interessam pelo tema e pretendem um dia trabalhar na mesma profissão a alcançar seus objetivos. (GUIA DIDÁTICO DO PROJETO APOEMA, 2015, p. 28)



Foi realizada ainda uma pesquisa em relação a essas seções, cujo objetivo foi descobrir em quais delas os textos não possuíam referência, ou seja, quais não traziam referência do(s) autor(es). Aqueles textos que não tinham referência pressupomos que eram dos próprios autores, escritos para comporem a coleção, como fonte primária<sup>26</sup>. Também buscamos analisar em quais dessas seções os textos eram de fonte secundária, de outros autores e/ou com links de acesso do texto original na Internet. Constatou-se que, dos treze textos que compõem o corpus de análise, 8 são de fonte primária, 3 de fonte secundária e 1 é composto por 2 textos, sendo 1 deles de fonte primária e o outro, secundária, conforme Tabela 3 a seguir:

Tabela 3 - Textos de fonte primária, secundária e mista.

<b>Tema</b>	<b>Tipo de Fonte</b>	<b>Referência</b>
O que faz um paleontólogo? (8º ano)	Primária	—
Biossegurança (8º ano)	Mista	Disponível em: < <a href="http://www.anvisa.gov.br/divulga/public/boletim/58_05.pdf">www.anvisa.gov.br/divulga/public/boletim/58_05.pdf</a> >. Acesso em: 10 maio 2015.

<sup>26</sup> As fontes primárias são aquelas que são pertinentes ao produto de informação elaborado pelo próprio autor. Já as fontes secundárias são aquelas que revelam a participação de um segundo autor. (BIBLIOTECA VIRTUAL NA ÁREA DE ARQUIVOLOGIA, BIBLIOTECONOMIA E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Disponível em: <<http://bib-ci.wikidot.com/fontes-primarias>>. Acesso em: 29 ago. 2018).

Tema	Tipo de Fonte	Referência
Clonagem terapêutica (8º ano)	Secundária	Entrevista produzida com base nas matérias disponíveis em: < <a href="http://www.estadao.com.br/arquivo/vidae/2004/n0t20040525p8072.htm">www.estadao.com.br/arquivo/vidae/2004/n0t20040525p8072.htm</a> >; <sup>27</sup> < <a href="http://www.estadao.com.br/arquivo/vidae/2004/n0t20040510p8001.htm">www.estadao.com.br/arquivo/vidae/2004/n0t20040510p8001.htm</a> >; < <a href="http://www.estadao.com.br/arquivo/vidae/2003/n0t20040525p8071.htm">www.estadao.com.br/arquivo/vidae/2003/n0t20040525p8071.htm</a> >. Estadão.com.br, maio de 2004. Acessos em: 20 abr. 2015.
Deficiência visual (8º ano)	Primária	—
Tecnologia assistiva (8º ano)	Primária	—
Qual é a importância da prática de exercícios físicos para a saúde do coração e do corpo como um todo? (8º ano)	Primária	—

<sup>27</sup> Ressalta-se que, como as pesquisas e descobertas científicas estão em constante atualização, as datas das fontes estão defasadas em relação à publicação do Projeto Apoema (2015), embora reconheçamos que, em função de questões comerciais, o livro didático seja produzido para ser utilizado por um período de tempo considerável.

<b>Tema</b>	<b>Tipo de Fonte</b>	<b>Referência</b>
Ciência: para o bem e para o mal? (9º ano)	Primária	—
O trabalho e a visão do cientista sobre ciências (9º ano)	Primária	—
A redução da velocidade nas estradas (9º ano)	Secundária	Disponível em: <intelog.net/site/default.asp?TroncoID=907492&SecaoID=508074&SubsecaoID=948063&Template=artigosnoticias/user_exibir.asp&ID=605202>. Acesso em: 16 mar. 2015.
Queimaduras (9º ano)	Primária	—
O bloqueio do uso de celulares nos presídios (9º ano)	Mista	Disponível em: <http://www.senado.gov.br/noticias/datasenado/pdf/datasenado/DataSenado-pesquisa-violencia_no_Brasil-relatório_completo.pdf>. Acesso em: 8 mar. 2015.
Idade dos metais (9º ano)	Secundária	Disponível em: <arq5661.arq.ufsc.br/Metais/metais.html>. Acesso em: 8 mar. 2015.
O gás carbônico e o efeito estufa (9º ano)	Primária	—

Fonte: Elaborada pela pesquisadora.

Verificou-se, pelo conteúdo de cada texto e pela sua inserção nos respectivos capítulos, que eles foram inseridos no LD para dar suporte à construção de conhecimentos, portanto, as suas informações são complementares aos textos principais de cada capítulo.

Outra pesquisa foi realizada em relação ao tipo de fonte dos textos inseridos em outras seções dos livros analisados e constatou-se que, nas demais seções, também ocorreu uma predominância de textos de fonte primária. Ainda é importante destacar que, em relação a essas outras seções, em alguns textos que apresentavam fonte secundária, não foi possível acessar a referência disponibilizada pelos autores, pois os links descritos não abriam ou não davam acesso aos referidos textos.

### **5.3 Procedimentos de análise**

A análise linguístico-discursiva será realizada nos treze textos que compõem o corpus de análise a fim de responder à pergunta dessa pesquisa: Que procedimentos linguístico-discursivos e estratégias divulgativas foram utilizados na recontextualização dos textos presentes no livro didático Projeto Apoema – Ciências, no 8º e 9º anos do Ensino Fundamental?

Assim, será verificado como ocorre o processo de recontextualização do discurso científico para o divulgativo a partir dos procedimentos linguístico-discursivos de expansão, redução e variação (CIAPUSCIO, 1997; CASSANY, LÓPEZ e MARTÍ, 2000; CATALDI, 2007a, 2016). Posteriormente, as estratégias divulgativas, utilizadas nos treze textos que compõem o corpus de análise, também serão identificadas e analisadas a partir dos procedimentos léxico-semânticos, discursivos e/ou cognitivos (CATALDI, 2011).

A partir do embasamento teórico-metodológico referente à Análise do Discurso da Divulgação Científica, no próximo capítulo, será realizada a análise dos procedimentos e estratégias mencionados, a fim de que seja possível realizar um

estudo do processo de recontextualização nos textos de divulgação presentes no livro didático de ciências do 8º e 9º anos do Projeto Apoema.

## 6. ANÁLISE LINGUÍSTICO-DISCURSIVA DO CORPUS

*“O sentido, portanto, não nasce com a palavra;  
ao contrário, ele tem uma história.”*  
(FERREIRA, 1996)

Nos tópicos que se seguem, como previsto nos objetivos deste trabalho, cada um dos treze textos de divulgação científica selecionados do livro didático de ciências do 8º e 9º anos do Projeto Apoema serão analisados separadamente no que se refere aos procedimentos linguístico-discursivos e às estratégias divulgativas utilizados no processo de recontextualização da informação científica. Primeiro serão analisados os seis textos da seção “Com a palavra, o especialista” e depois os sete textos da seção “Ciência, tecnologia e sociedade”.

### 6.1 Análise do texto: O que faz um paleontólogo?

O texto, que faz parte do livro do 8º ano e da seção “Com a palavra, o especialista”, é uma entrevista cedida especialmente para a obra, em 15 de maio de 2015, por Renato Pirani Ghilardi, professor da Unesp, paleontólogo e membro da diretoria da Sociedade Brasileira de Paleontologia, e tem como principal objetivo informar aos estudantes como é o trabalho de um profissional dessa área e a importância de se conhecer o que ocorreu no passado em nosso planeta.

A entrevista traz ainda uma foto de Renato realizando uma escavação na tentativa de encontrar bivalves fósseis do Cretáceo na Bacia de Bauru, município de Monte Alto, São Paulo. A imagem reforça a ideia transmitida no texto de que o trabalho de paleontólogos pode ser comparado ao de detetives que procuram pistas, as quais são determinantes para que se entenda o que ocorreu há muitos anos no planeta Terra. Essa perspectiva de que o paleontólogo se assemelha a um detetive vai de encontro ao objetivo da seção “Com a palavra, o especialista”, já que ela tem por finalidade desconstruir o estereótipo de que todos os cientistas são homens e

detentores absolutos do conhecimento científico, imagem essa distorcida, que costuma ser reforçada em produções para o público jovem e infantil.

O entrevistado também defende a importância da sua atividade quando ressalta que somente conhecendo o que ocorreu há bilhões de anos em nosso planeta poderemos entender possíveis alterações climáticas no presente e prever outras no futuro. Além disso, Renato destaca que são essenciais as conexões desse campo do saber com outras áreas para o sucesso de pesquisas e descobertas, conta como descobriu sua aptidão para a profissão e dá dicas para quem deseja estudar a paleontologia.

Percebe-se, logo de início, que o entrevistado procura utilizar uma linguagem informal com a intenção de adequar sua forma de se expressar ao público-alvo – estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental. Para alcançar esse objetivo, o autor do texto se vale de vocábulos típicos da variedade linguística própria desses estudantes. Nesses casos, o autor, de acordo com Koch (2009, p. 47), muitas vezes, “seleciona a variante linguística adequada à situação de interação” e “faz a adequação do gênero textual à situação comunicativa”, “[...] uma vez que se escreve sempre para alguém [...] sempre pensando em ‘ajustar’ o texto à intenção do seu produtor e à compreensão do seu leitor.”

A utilização desse recurso é percebida no emprego de expressões como “antes de mais nada”, “fofas”, “por incrível que pareça”, “né” e “apaixonado pelo tema”. Assim, percebe-se que o entrevistado pretende estabelecer uma interação com seu leitor, fazendo com que este se identifique com a linguagem do texto. Nesse mesmo sentido, também ocorre o uso de palavras que favorecem o diálogo entre autor e leitor, conforme os fragmentos<sup>28</sup> a seguir.

---

<sup>28</sup> Nos fragmentos selecionados para a realização da análise linguístico-discursiva, o grifo em negrito foi feito pela pesquisadora para destacar certas palavras e/ou expressões.

- (1) “Se **lembrarmos** que **nosso** planeta tem mais de 3.5 bilhões de anos [...].”
- (2) “Quando **falamos** de passado [...].”
- (3) “Se **descobrirmos** como os organismos surgiram [...].”
- (4) “**Imagine**: um fóssil sempre é encontrado no interior da rocha.”
- (5) “Geralmente, quando **perguntamos** qual é a coisa mais antiga que **você** conhece, a resposta pode ser o Egito, Roma ou os babilônios.”

Essa relação fica evidente por meio das formas verbais na 1ª pessoa de plural “lembramos”, “falamos”, “descobrimos” e “perguntamos” utilizadas nos fragmentos (1), (2), (3) e (5). O mesmo recurso é utilizado no fragmento (5) com o pronome de tratamento “você” e no fragmento (4), quando o modo imperativo do verbo “imaginar” também demonstra essa aproximação, além de indicar que o autor deseja que o estudante se coloque em seu lugar como forma de fazê-lo entender um pouco mais sobre o seu trabalho.

A partir dos trechos destacados do texto, fica claro que o entrevistado procura promover constantemente a interação com o leitor, permitindo que ele se identifique com a linguagem utilizada, o que favorece a participação ativa desse interlocutor na construção do sentido do texto.

O texto ainda apresenta explicações importantes e informações interessantes para os estudantes sobre a profissão de paleontólogo, além de mostrar como esse trabalho pode contribuir para o conhecimento do nosso planeta.

A seguir, será apresentada a análise dos procedimentos linguístico-discursivos e das estratégias divulgativas utilizados nessa entrevista.

### **6.1.1 Procedimentos Linguístico-Discursivos de Expansão e Redução**

#### **A) Procedimento de Expansão**

O procedimento linguístico-discursivo de expansão, típico do discurso



divulgativo, ocorre no texto “O que faz um paleontólogo?” por meio das seguintes estratégias divulgativas: contextualização, analogia, explicação, exemplificação, metáfora e modalização.

### A.1 Contextualização

A estratégia divulgativa de contextualização possibilita que o leitor estabeleça marcos referenciais que podem contribuir para a compreensão do texto. Essa estratégia pode ser verificada a partir dos excertos transcritos a seguir.

(6) “Esses estudos sempre **são baseados em comparações com o presente** [...].”

(7) “[...] **pois somente juntando as várias pistas que os fósseis têm é possível entender o passado.**”

(8) “Contudo, esse tempo é o **ecológico, medido em milhares de anos. O tempo geológico é medido em milhões ou bilhões de anos**, e esse tempo é extremamente difícil de se imaginar!”

Nos trechos (6), (7) e (8), observa-se que o autor utiliza a estratégia de contextualização com o intuito de contribuir para o entendimento do estudante sobre o tema abordado. Essa estratégia cumpre a função de criar na memória do leitor um marco de referência que favorece o processamento e a compreensão das informações apresentadas.

No caso dos fragmentos (6) e (7), o entrevistado esclarece como e por que são realizados os estudos dos paleontólogos e deixa claro que esses estudos se fundamentam em dados da atualidade. Além disso, o trecho (8) busca esclarecer o leitor da diferença entre tempo ecológico e tempo geológico. Essas informações são fundamentais para a compreensão do sentido global do texto, já que este trata de uma especialidade que estuda as formas de vida que existiram na Terra e o seu desenvolvimento ao longo do tempo.

## A.2 Analogia

Por intermédio da estratégia divulgativa da analogia, o autor busca contribuir para a compreensão leitora dos estudantes, recorrendo a uma comparação analógica. Para tanto, Renato Pirani Ghilardi, autor da entrevista, compara um termo técnico – paleontólogo – a uma situação mais familiar do contexto do leitor, conforme mostra o fragmento a seguir:

(9) “Um paleontólogo é, antes de mais nada, **um detetive do passado!**”

A analogia em (9) compara o trabalho de um paleontólogo com o de um detetive que precisa descobrir algo e, para isso, utiliza pistas como recurso. O termo “detetive” já faz parte do universo cognitivo do leitor; logo, estabelece-se facilmente uma semelhança entre as atividades de ambos os profissionais, o que facilita o entendimento da informação.

## A.3 Explicação

A explicação, uma das estratégias divulgativas mais frequentes em textos divulgativos, é utilizada para esclarecer informações e termos técnicos que podem não ser compreendidos pelo público-alvo. Essa estratégia ocorreu nesse texto com o intuito de proporcionar um conhecimento adicional e tornar mais completa a explanação, como é perceptível nos seguintes trechos:

(10) “Ele utiliza os fósseis, **que são restos ou vestígios de organismos com mais de 11 000 anos**, para tentar entender como era o clima, as relações ecológicas e a diversidade biológica no tempo geológico.”

(11) “Se não entendermos a rocha junto com o fóssil (**e isso quem nos explica é o geólogo**), não entenderemos jamais a totalidade da ‘história de vida’ desse ser.”

(12) “**Quando falamos de passado, em paleontologia falamos de porções de**

**tempo muito antigas.”**

Em (10), o entrevistado explica o que são os fósseis e no excerto (11) esclarece que é necessário que o paleontólogo trabalhe em parceria com o geólogo, pois é este que tem formação profissional para analisar a origem, a estrutura e a composição de rochas e minerais. Já no trecho (12), o autor da entrevista utiliza a estratégia da explicação para auxiliar o leitor a compreender que a paleontologia estuda elementos relacionados a um passado muito remoto, uma vez que a vida na Terra surgiu há cerca de 3,8 bilhões de anos e que, desde então, restos de animais e vegetais ou indícios das suas atividades que ficaram preservados nas rochas – denominados fósseis – constituem o objeto de estudo dessa área.

#### **A.4 Exemplificação**

A exemplificação é uma estratégia utilizada como forma de contribuir para a compreensão do texto divulgado a partir da apresentação de variados exemplos. Serve para apresentar exemplos concretos e cotidianos como no fragmento a seguir:

(13) **“Na Argentina, por exemplo, existe faculdade de paleontologia.** Aqui no Brasil a pessoa só se torna paleontólogo depois de fazer uma pós-graduação na área.”

A estratégia divulgativa de exemplificação, em (13), tem o objetivo de evidenciar que essa é uma área em crescimento, que há muito trabalho para ser feito e que o Brasil precisa de profissionais capacitados nessa área uma vez que o país ainda não oferece graduação em Paleontologia. A exemplificação funciona, portanto, como um recurso muito eficiente no processo de construção do sentido textual.

#### **A.5 Metáfora**

A metáfora é uma estratégia própria do discurso divulgativo (CASSANY,

LÓPEZ e MARTÍ, 2000) e é muito utilizada quando o divulgador tem ciência da necessidade de se concretizar o conhecimento enfocado, mesmo que seja de uma maneira mais geral, aproximando o conhecimento a ser transmitido da realidade do público leitor. A seguir, apresenta-se um exemplo da ocorrência dessa estratégia no texto em questão:

(14) “Trabalho com um grupo de artrópodes chamados **trilobitas**. São umas ‘**baratinhas**’ fofas mais antigas que os dinossauros e que, infelizmente, não existem mais.”

Em (14), a metáfora é utilizada ao se comparar “baratinhas” às trilobitas. Embora não explique o significado desse termo, o autor o deixa subentendido a partir da substituição de um termo por outro em função da relação de semelhança física entre os dois animais e do fato de que ambos viveram há milhões de anos no planeta Terra.

#### A.6 Modalização

A modalização é uma estratégia que evidencia o grau de subjetividade de um texto a partir de opiniões, juízos de valor revelados pelo autor. É possível verificar a utilização desse recurso nos fragmentos a seguir.

(15) “Esses estudos sempre são baseados em comparações com o presente fazendo da paleontologia uma ciência **extremamente complexa** e multidisciplinar [...]”

(16) “O tempo geológico é medido em milhões ou bilhões de anos, e esse tempo é **extremamente difícil** de se imaginar!”

(17) “São umas ‘baratinhas’ fofas mais antigas que os dinossauros e que, **infelizmente**, não existem mais.”

No trecho (15), é possível perceber, por meio da expressão “extremamente

complexa”, a preocupação por parte do autor em destacar a complexidade das pesquisas em paleontologia em função da importância desses estudos e do fato de esta ser uma área que envolve várias outras. Em (16), por meio da expressão “extremamente difícil”, o professor demonstra compreender o quanto é complicado para os estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental imaginarem a dimensão do tempo geológico. Já no trecho (17), o uso do advérbio “infelizmente” torna perceptível o interesse do autor pelas trilobitas, uma vez que, ao empregar esse termo, ele deixa claro que considera importante que esse grupo de artrópodes ainda existisse.

## **B) Procedimento de Redução**

O procedimento de redução ocorre a partir da supressão ou da condensação de determinada informação, conforme Ciapuscio (1997), o que pressupõe uma síntese ou um resumo do conhecimento científico enfocado. Esse procedimento contribui para a produção de um texto claro e objetivo, já que, em determinados contextos, alguns conhecimentos científicos não são considerados essenciais para a compreensão geral de determinada informação.

Isso pode ser verificado nos exemplos (18), (19), (20) e (21) destacados a seguir:

(18) “[...] para tentar entender como era o clima, as **relações ecológicas** e a diversidade biológica no tempo geológico.”

(19) “Além do mais, alguns eventos climáticos como as **glaciações** são frequentes e recorrentes na **história geológica**.”

(20) “[...] procurando **bivalves**<sup>29</sup> **fósseis do Cretáceo**<sup>30</sup> na Bacia de Bauru, município

---

<sup>29</sup> Os bivalves (Classe Bivalvia), por vezes conhecidos pelo nome vulgar de "conchas", são organismos do grupo dos moluscos (Filo Molusca). São moluscos que apresentam o seu corpo mole encerrado dentro de uma concha externa, calcária, constituída por duas peças articuladas, as valvas. Daí o seu nome: bivalves. Disponível em: <<http://paleoviva.fc.ul.pt/alfafossil/Exogyra/Exogyr01.htm>>. Acesso em: 4 out. 2018.

de Monte Alto, SP.”

(21) “[...] o paleontólogo precisa trocar conhecimentos com outros profissionais como **geólogos** ou **biólogos evolucionistas**.”

Em (18), (19) e (21), nota-se a utilização de alguns termos e expressões procedentes do discurso científico – “relações ecológicas”, “glaciações”, “história geológica”, “geólogos” e “biólogos evolucionistas” – que, mesmo não estando acompanhados das devidas explicações, que foram suprimidas, não comprometem o entendimento do sentido do texto de divulgação científica.

Contudo, é possível verificar que nem sempre o procedimento de redução ocorre de forma eficiente uma vez que, em (20), a utilização do termo “bivalves”, na informação que acompanha a foto do pesquisador, sem o respectivo significado, que foi suprimido, torna difícil a compreensão dessa informação.

Verificamos, assim, que o procedimento linguístico-discursivo de redução foi empregado para suprimir informações mais complexas e técnicas mantendo somente as informações mais relevantes com a finalidade de garantir a progressão textual.

### 6.1.2 Síntese da Análise

A análise interpretativa do texto “O que faz um paleontólogo?” demonstra que o registro formal da língua predomina na entrevista, embora seja possível perceber que o texto apresenta marcas linguísticas características do vocabulário popular jovem, o que facilita o diálogo do autor com os seus leitores – estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental – e favorece uma aproximação mais efetiva entre cientista e público leigo. De acordo com Koch (2009, p 34), “tanto aquele que escreve quanto aquele para quem se escreve são vistos como atores/construtores

---

<sup>30</sup> Cretáceo é um período geológico da Era Mesozóica, que aconteceu aproximadamente entre 145 e 65 milhões de anos atrás, marcado pela expansão da fauna e flora pela Terra e total dominação dos dinossauros no planeta. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/museupaleonto/cretaceo.htm>. Acesso em: 4 out. 2018.

sociais, sujeitos ativos que – dialogicamente – se constroem e são construídos no texto.”

Quanto à análise do processo de recontextualização do discurso científico, foi possível verificar que o procedimento linguístico-discursivo mais recorrente foi o de expansão, a partir da inclusão na entrevista das estratégias divulgativas de contextualização e explicação, que foram as mais recorrentes, e também metáfora, analogia, exemplificação e modalização. O procedimento linguístico-discursivo de redução também foi utilizado de forma recorrente nesse texto, principalmente a partir da supressão de determinadas informações de caráter científico e da apresentação apenas das ideias relevantes para que o texto ficasse mais objetivo e claro. A utilização de todos esses recursos garantiu a progressão textual e contribuiu para o processo de construção de sentido por parte do estudante do 8º ano do Ensino Fundamental.

Já o procedimento de variação – caracterizado a partir de estratégias lexicais e semânticas, e também por variações de registro, ocorridas durante o processo de reformulação do texto científico para o texto de divulgação – não ocorreu no referido texto, logo, não houve a recontextualização de termos científicos para o vocabulário mais geral, pois eles foram mantidos por serem considerados pelo autor como imprescindíveis para divulgar determinados conhecimentos.

## **6.2 Análise do texto: O que é clonagem terapêutica?**

Para compor esse texto, que faz parte da seção “Com a palavra, o especialista”, as autoras do livro didático do 8º ano do Ensino Fundamental selecionaram trechos de matérias<sup>31</sup> publicadas no portal de notícias Estadão<sup>32</sup>, do

---

<sup>31</sup>Disponível em: <[www.estadao.com.br/arquivo/vidae/2004/not20040525p8072.htm](http://www.estadao.com.br/arquivo/vidae/2004/not20040525p8072.htm)>; <[www.estadao.com.br/arquivo/vidae/2003/not20040525p8071.htm](http://www.estadao.com.br/arquivo/vidae/2003/not20040525p8071.htm)>. <[www.estadao.com.br/arquivo/vidae/2004/not20040510p8001.htm](http://www.estadao.com.br/arquivo/vidae/2004/not20040510p8001.htm)>. Acesso em: 15 out. 2018.

<sup>32</sup>Disponível em: <<https://www.estadao.com.br/>>. Acesso em: 15 out. 2018.

jornal brasileiro O Estado de São Paulo, e organizaram textualmente essa entrevista. Isso é evidenciado na informação que consta ao final do texto. A autora dessas matérias é a professora titular de Genética, Mayana Zatz, coordenadora do Centro de Estudos do Genoma Humano do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (USP) e pesquisadora na área de células-tronco. O objetivo principal do texto é esclarecer os estudantes sobre o tema clonagem terapêutica, em especial, a respeito das células-tronco.

Concernente à linguagem, o texto apresenta uma linguagem formal, sem que isso comprometa a compreensão dos novos conhecimentos enfocados. A entrevista não é muito extensa, porém é rica em informações e percebe-se que se busca priorizar aquelas mais relevantes sobre o tema de forma a alcançar o interesse do leitor, estudantes do 8º ano. Para isso, se utiliza uma linguagem marcada pela objetividade e se inicia o texto esclarecendo, a partir da primeira pergunta, o que é clonagem terapêutica.

Em relação à segunda pergunta, a pesquisadora explica o que é e quais as capacidades das células-tronco, justificando que, por isso, elas são alvo de muitas pesquisas atualmente. No que se refere à terceira pergunta, a entrevistada explica o que é terapia com células-tronco, apresenta alguns exemplos desse tipo de terapia e fala da importância que esta terá no futuro da humanidade. Mayana Zatz, a partir da quarta pergunta, revela onde são encontradas e qual é a maior limitação das células-tronco no caso de portadores de doenças genéticas. Em relação à quinta pergunta, a professora ressalta que essas pesquisas estão sendo feitas nos países que permitem esses estudos.

Além disso, é relevante ressaltar que a entrevistada apresenta no primeiro parágrafo informações importantes com o objetivo de atrair a atenção do leitor que, com isso, se sente estimulado em continuar a leitura do texto para que conheça mais sobre o conhecimento abordado.

A seguir, será apresentada a análise dos procedimentos linguístico-discursivos e das estratégias divulgativas utilizados nessa entrevista.



## 6.2.1 Procedimentos Linguístico-Discursivos de Expansão e Redução

### A) Procedimento de Expansão

O procedimento linguístico-discursivo de expansão, típico do discurso divulgativo, ocorre no texto “O que é clonagem terapêutica?” por meio das seguintes estratégias divulgativas: definição, explicação, exemplificação e modalização.

#### A.1 Definição

A estratégia da definição tem a finalidade de apresentar para o público-alvo o significado de determinado termo ou expressão, como pode ser observado em:

(22) “Clonagem terapêutica, muitas vezes confundida com terapia celular, **é a transferência de núcleos de uma célula para um óvulo sem núcleo.**”

(23) “O que é célula-tronco?” “**É um tipo de célula que pode se diferenciar e constituir diferentes tecidos no organismo.**”

(24) “O que é terapia com células-tronco?” “**É uma terapia celular para tratar doenças e lesões por meio da substituição de tecidos doentes por células saudáveis.**”

(25) “[...] o transplante de medula óssea para tratar pacientes com leucemia **é um método de terapia celular já conhecido e comprovadamente eficiente.**”

Nos fragmentos (22), (23), (24) e (25), a pesquisadora apresenta a definição de clonagem terapêutica, célula-tronco, terapia com células-tronco e transplante de medula óssea, o que contribui de forma significativa para a compreensão do leitor.

## A.2 Explicação

Como, em geral, não é possível evitar o uso de termos científicos em textos de divulgação, a estratégia da explicação serve para elucidar o que está sendo focado, como nos fragmentos transcritos a seguir.

(26) “Esta é uma capacidade especial, **porque as demais células geralmente só podem fazer parte de um tecido específico; [...].**”

(27) “Outra capacidade especial das células-tronco é a autorreplicação, **ou seja, elas podem gerar cópias idênticas de si mesmas.**”

(28) “[...] a maior limitação quando usadas células da própria pessoa é que isso não serviria para portadores de doenças genéticas, **pois o defeito está presente em todas as células daquela pessoa.**”

Ao empregar a explicação como estratégia divulgativa do conhecimento científico, a pesquisadora esclarece certas informações mais técnicas para o seu público leitor. Assim, no excerto (26), a pesquisadora explica porque a célula-tronco tem uma capacidade especial, em (27), esclarece o que é autorreplicação e, em (28), ela deixa claro que a maior limitação do uso de células-tronco é quando essas células são da própria pessoa.

Dessa forma, fica evidente a utilização da explicação na entrevista, o que contribui para promover a recontextualização do discurso científico em divulgativo, tornando-o de fácil compreensão, principalmente para os estudantes do Ensino Fundamental.

## A.3 Exemplificação

Os exemplos são introduzidos nos textos com o objetivo de contribuir para a compreensão do assunto abordado. É o que evidenciam os fragmentos a seguir.

(29) “Seria o caso, **por exemplo, de reconstituir a medula em alguém que se tornou paraplégico após um acidente ou substituir o tecido cardíaco em uma**

**peessoa que sofreu um infarto.”**

(30) “[...] porque as demais células geralmente só podem fazer parte de um tecido específico; **por exemplo: células da pele só podem constituir a pele.**”

(31) “[...] pois poderiam no futuro funcionar como células substitutas em tecidos lesionados ou doentes, **como nos casos de Alzheimer, Parkinson e doenças neuromusculares em geral.**”

(32) “**Por exemplo: o transplante de medula óssea para tratar pacientes com leucemia é um método de terapia celular já conhecido e comprovadamente eficiente.**”

(33) “As células-tronco adultas são encontradas em vários tecidos, **como medula óssea, sangue, fígado, polpa dentária de crianças e de adultos, e também no cordão umbilical e na placenta.**”

Nos fragmentos acima, a pesquisadora exemplifica para que os estudantes entendam em quais situações a clonagem terapêutica seria mais adequada, como no fragmento (29); quais as células que só podem fazer parte de um tecido específico, no excerto (30); quais os casos de tecidos lesionados ou doentes em que as células-tronco poderiam atuar como substitutas, em (31); quais os casos em que a terapia com células-tronco seria conveniente, em (32); e, em (33), em quais tipos de tecidos as células-tronco adultas são encontradas.

Assim, a entrevistada utiliza diferentes exemplos sobre o conhecimento em questão para que o leitor possa compreender mais facilmente o assunto tratado.

#### **A.4 Modalização**

É possível perceber nesse texto que a entrevistada revela o seu ponto de vista em relação ao conhecimento enfocado a partir do uso de determinados modalizadores discursivos destacados nos trechos a seguir.

(34) “A clonagem terapêutica **teria a vantagem** de evitar rejeição [...].”

(35) “[...] porque as demais células **geralmente só** podem fazer parte de um tecido específico [...].”

(36) “Entretanto, **ainda** não sabemos em que tecidos elas são capazes de se diferenciar.”

No fragmento (34), o uso da forma verbal “teria”, no futuro do pretérito, evidencia nesse discurso divulgativo traços do discurso científico, no qual, normalmente, esse recurso é utilizado para evidenciar discussões, levantamentos de hipóteses e suposições. Também é importante destacar nesse trecho o posicionamento positivo da autora ao escolher utilizar o substantivo “vantagem”, que evidencia uma perspectiva favorável em relação à clonagem terapêutica, já que esse procedimento é capaz de evitar a rejeição em casos em que o doador é a própria pessoa.

Em (35), o uso do advérbio “geralmente” marca uma generalização em relação aos tipos de células às quais se refere e, por meio do operador argumentativo “só”, se evidencia a intenção de limitar a variedade de tecidos dos quais essas células podem fazer parte.

No trecho (36), a utilização do advérbio “ainda” revela a perspectiva da pesquisadora em relação às descobertas científicas, no sentido de deixar claro que acredita que o avanço da ciência nessa área é uma questão de tempo.

Dessa forma, a entrevistada, a partir do uso dos modalizadores, imprime no texto o seu ponto de vista em relação ao conhecimento divulgado.

## **B) Procedimento de Redução**

O procedimento linguístico-discursivo de redução foi utilizado na entrevista por meio das estratégias de supressão e condensação em relação às informações que foram consideradas como desnecessárias ou irrelevantes para a compreensão geral do leitor. Pode-se verificar exemplos dessas estratégias nos trechos transcritos a seguir.

(37) “A terapia com células-tronco poderá no futuro tratar muitas **doenças degenerativas**, hoje incuráveis, causadas pela morte prematura ou mau funcionamento de tecidos, células ou órgãos.”

(38) “De qualquer forma, a maior limitação quando usadas células da própria pessoa

é que isso não serviria para portadores de **doenças genéticas**, pois o defeito está presente em todas as células daquela pessoa.

No trecho (37), ao se referir à possibilidade de a terapia com células-tronco adultas poder tratar no futuro de muitas doenças, a autora cita as “doenças degenerativas” e, em (38), cita as “doenças genéticas” como aquelas cujos portadores não poderiam se beneficiar com aquele tipo de terapia. Entretanto, ao apresentar essas informações, não explica essas doenças optando por suprimir essa informação.

Ao suprimir essas informações, explica de forma resumida o assunto, já que se considera que essas não são questões relevantes para a compreensão global do texto.

### **6.2.2 Síntese da Análise**

O texto “O que é clonagem terapêutica?” se propõe a discorrer sobre a clonagem terapêutica, as células-tronco, o uso dessas células nos seres humanos adultos e em embriões e, para alcançar esse objetivo, uma série de conceitos e informações são apresentados a respeito do tema. Construído a partir de uma linguagem formal e objetiva, o texto mostra para os estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental a importância dessas descobertas e como elas podem contribuir para a manutenção de uma vida saudável e de qualidade.

No que se refere ao processo de recontextualização do discurso científico, é possível verificar que o procedimento linguístico-discursivo mais utilizado na entrevista de Mayana Zatz foi o de expansão, com a utilização das estratégias divulgativas de definição, explicação, exemplificação e modalização. A pesquisadora objetivou, sobretudo, definir certos conhecimentos de caráter científico para que o leitor pudesse compreender de forma efetiva em que consiste a clonagem terapêutica.

O procedimento de redução também foi utilizado no texto, embora com menor frequência. Não houve na entrevista a identificação do procedimento de variação em função de os termos técnico-científicos serem considerados relevantes para essa divulgação, já que ela ocorre em um livro didático de ciências, que teoricamente tem entre suas funções o compromisso de divulgar novos

conhecimentos, ampliar o vocabulário do estudante e estimulá-lo a realizar pesquisas em outros suportes informativos.

### 6.3 Análise do texto: O que é deficiência visual?

O texto, que faz parte do livro do 8º ano e da seção “Com a palavra, o especialista”, tem a finalidade de abordar assuntos relacionados ao tema deficiência visual. A entrevista é realizada com o oftalmologista Hélder da Costa Filho, que desenvolve pesquisas no tratamento de doenças da retina e visão subnormal e está ligado ao Instituto Benjamin Constant no Rio de Janeiro, à Internacional Blind Sport Association (IBSA) e à Confederação Brasileira de Desportos para Cegos (CBDC).

Para atender a esse fim, o oftalmologista apresenta para os estudantes do 8º ano informações pertinentes e significativas sobre a deficiência visual, apresentando-as com uma linguagem objetiva para que o texto possa ser bem compreendido por esse público. Assim, Hélder conceitua deficiência visual quando responde à primeira pergunta; afirma que, se essa deficiência for congênita, o desenvolvimento das pessoas pode ser afetado e explica como isso se dá ao responder à segunda pergunta; e informa como a sociedade lida com essa questão e o que se deve fazer para integrar as pessoas com essa deficiência ao meio social na terceira resposta, dando destaque ao âmbito familiar e escolar nesse processo.

Apesar de a entrevista utilizar a variedade padrão da língua, percebe-se que o autor busca alcançar uma interação com seu leitor com o objetivo de permitir que ele se identifique com a linguagem do texto. Essa interação pode ser percebida a partir da utilização de palavras que favorecem o diálogo entre leitor e autor, conforme os fragmentos a seguir.

(39) “Para **considerarmos** que a pessoa é portadora dessa deficiência a condição deve ser bilateral [...]”

(40) “A visão é o sentido que mais interage com o meio em que **vivemos** [...]”

(41) “**Nós percebemos** que o preconceito convive com o sentimento de pena e de super-proteção.”

A utilização das formas verbais na primeira pessoa do plural, como ocorre em (39), (40) e (41) e do pronome “nós”, também de primeira pessoa do plural, em (41), busca incluir no texto os estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental, levando-os a se colocarem no lugar dos profissionais que trabalham na área, como o autor do texto, das pessoas com deficiência visual e da sociedade em geral, pois a leitura não deve ser vista apenas como uma atividade de simples decodificação, mas deve ser entendida como um processo constitutivo do texto, já que é na interação entre autor e leitor que o sentido é produzido e construído. O entrevistado, portanto, aposta na ideia de que os efeitos de sentido da entrevista serão construídos por um leitor ativo, que, de certa forma, é convidado a ressignificar o texto, a partir de suas experiências individuais, culturais e sociais.

Assim, é possível que a inclusão do leitor no texto tenha sido utilizada como uma estratégia de persuasão, de sensibilização, pois a partir do uso da primeira pessoa do plural se busca tirar o leitor da passividade, convidando-o a sentir também as dificuldades vividas pelas pessoas com deficiência visual no dia a dia, de convidá-lo a reformular seus valores e opiniões a respeito do tema tratado e de possibilitar que ele amadureça seus pontos de vista sobre o assunto a partir da leitura do texto.

No tópico a seguir, será apresentada a análise dos procedimentos linguístico-discursivos e das estratégias divulgativas utilizados pelo autor no texto.

### **6.3.1 Procedimentos Linguístico-Discursivos de Expansão e Redução**

#### **A) Procedimento de Expansão**

O procedimento linguístico-discursivo de expansão ocorreu no texto por meio das seguintes estratégias divulgativas: definição, explicação, exemplificação, comparação e modalização.

##### **A.1 Definição**

Em função dessa entrevista abordar um assunto específico do âmbito das

ciências biológicas, foi preciso utilizar estratégias divulgativas que promovessem a compreensão do leitor em relação ao tema enfocado. Por isso, algumas definições foram inseridas pelo autor no referido texto.

(42) **“O que é deficiência visual?” “É a dificuldade da pessoa se relacionar com o mundo utilizando o sentido da visão. Para considerarmos que a pessoa é portadora dessa deficiência a condição deve ser bilateral, ou seja, referente aos dois olhos, não podendo ser corrigida pelo uso de lentes, tratamento clínico e/ou cirúrgico.”**

(43) **“A visão é o sentido que mais interage com o meio em que vivemos, daí a sua importância na formação de conceitos, comportamento, postura, necessidades etc. Ideias como cor, montanha e floresta não podem ser percebidas pelo tato, são conceitos que formamos por meio da visão.”**

(44) **“A inclusão é um processo que envolve várias fases. Numa primeira fase, cabe à família e ao oftalmologista essa responsabilidade, pois são os primeiros a lidarem com a situação. Nesse momento é importante que a família seja orientada no sentido de valorizar o potencial desse parente.”**

Nos fragmentos destacados, a estratégia da definição foi utilizada para definir termos que podem não ser do conhecimento geral dos estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental. Logo, em (42), o autor da entrevista precisou definir o termo “deficiência visual”, acrescentando também a informação de que para que alguém seja considerado pessoa com deficiência visual é necessário que apresente a condição de bilateralidade e que não seja possível reverter a situação com tratamento ou cirurgia. É importante destacar que essas são informações essenciais para que o estudante compreenda o restante do texto.

Em (43), o entrevistado define a visão como o sentido que mais interage com o meio em que vivemos. Esse é um conceito primordial porque, por causa da importância desse sentido na vida, o autor defende o quanto é relevante que o deficiente visual congênito seja bem orientado para que tenha a oportunidade de aprender a materializar ideias, de aprender conceitos, gestos e práticas sociais, ou, caso contrário, poderá ter o seu desenvolvimento e as possibilidades de convivência



social afetados.

O oftalmologista evidencia, em (44), que a inclusão é um processo que envolve várias fases. Primeiramente, essa abordagem revela que a inclusão não é algo capaz de gerar um resultado imediato ou preciso, mas que ela é realizada progressivamente e de forma cotidiana na sociedade. Em segundo lugar, o autor enfoca a inclusão como algo que não se dá em apenas um âmbito, mas em vários e cita como exemplo o âmbito familiar, quando fala da importância dos responsáveis e parentes valorizarem as potencialidades dessa pessoa, e o âmbito escolar, afirmando a importância de profissionais capacitados e de serviços adequados nessas instituições para atender à pessoa com deficiência visual.

## A.2 Explicação

A explicação é muito importante em um texto divulgativo, já que possibilita que o leitor entenda determinados termos e expressões, como nos trechos a seguir.

(45) “Para considerarmos que a pessoa é portadora dessa deficiência a condição deve ser bilateral, **ou seja, referente aos dois olhos** [...].”

(46) “No caso das pessoas com deficiência visual congênita, **ou seja, que já nasceram cegas, torna-se mais difícil materializar essas ideias.**”

Como é possível perceber, o entrevistado busca esclarecer certas informações mais específicas; dessa forma, no fragmento (45), ele elucida que “condição bilateral” significa “referente aos dois olhos” e, no fragmento (46), deixa evidente que a expressão “pessoas com deficiência visual congênita” se refere a pessoas “que já nasceram cegas”. Em ambos os casos, ele utiliza a partícula explicativa “ou seja”, cuja função é introduzir um significado ao termo ou expressão a que ela se refere.

## A.3 Exemplificação

A exemplificação é uma importante estratégia divulgativa no processo de construção do sentido textual, como revela os fragmentos a seguir.

(47) “Ideias **como cor, montanha e floresta** não podem ser percebidas pelo tato [...].”

(48) “A **postura ereta do tronco, por exemplo, ou o modo como comemos, bebemos água, usamos as instalações sanitárias**, tudo isso foi aprendido.”

(49) “No passado, as **Paraolimpíadas eram exibidas apenas pela TV Educativa, e em 2004 elas ganharam amplo espaço nos diversos canais de televisão, às vezes com transmissões ao vivo.**”

Hélder da Costa Filho, no excerto (47), dá exemplos de ideias que não podem ser percebidas pelo sentido do tato e, em (48), dá exemplos de alguns dos nossos hábitos que são aprendidos por imitação. Em (49), não foi utilizado nenhum mecanismo linguístico explícito de exemplificação como nos fragmentos anteriores – “como” e “por exemplo”. Porém, fica claro que esse trecho foi utilizado como exemplo para confirmar a sua tese de que a sociedade tem mudado sua maneira de perceber e de conviver com os deficientes. Dessa forma, o autor teve o intuito de ilustrar, por intermédio da exemplificação, as informações que poderiam dificultar o entendimento do leitor em relação ao assunto focado.

#### **A.4 Comparação**

A estratégia divulgativa da comparação foi empregada com o objetivo de atribuir significado a trechos do texto a partir de um conhecimento prévio, conforme se pode observar nos fragmentos a seguir.

(50) “**Coisa semelhante ocorre em relação à maneira como nos comportamos. Gestos e muitos dos nossos hábitos são aprendidos por imitação.**”

(51) “No caso do deficiente visual congênito, será necessário que também ele seja orientado para que aprenda, **como qualquer outra criança**, esses conceitos, gestos e práticas sociais.”

No fragmento (50), o entrevistado compara a dificuldade de materializar algumas coisas como cor, montanha e floresta sem o recurso da visão à complexidade de ensinar à pessoa com deficiência visual gestos e hábitos que são normalmente formados pela imitação. A semelhança entre os dois desafios está no fato de serem ambas questões muito abstratas.

Em (51), o oftalmologista afirma que, para que possa formar conceitos, desenvolver comportamentos e posturas, é necessário que a pessoa com deficiência visual receba orientação adequada, mas deixa evidente por meio da comparação que essa não é uma necessidade exclusiva desses indivíduos, ou seja, qualquer outra criança precisa receber essa orientação. É possível notar que o autor, ao passar essas informações, utiliza a comparação para sensibilizar o público leitor de que as pessoas com a deficiência de que trata a entrevista, apesar de diferentes, têm muitas vezes as mesmas dificuldades e necessidades daquelas que não têm a deficiência visual.

## A.5 Modalização

A modalização figurou nessa entrevista como um elemento fundamental para evidenciar o ponto de vista do autor em relação à questão da deficiência visual, como pode ser verificado nos fragmentos a seguir.

(52) “Uma **experiência ruim** quanto à escolha do local, à capacitação dos profissionais [...] e à adequação do meio físico para que ele possa circular com segurança e autonomia pode tornar essa experiência **muito negativa** para a criança ou para o jovem deficiente visual.”

(53) “**Entretanto**, nos últimos anos têm havido **avanços significativos** por parte da sociedade, **mas** isto precisa ser **mais bem trabalhado**.”

(54) “No passado, as Paraolimpíadas eram exibidas **apenas** pela TV Educativa [...]”

(55) “Isto demonstra que a sociedade como um todo está mudando sua maneira de pensar e conviver com os deficientes em geral, e **mudando para melhor**.”

Em (52), as expressões “experiência ruim” e “muito negativa” enfatizam o quanto escolhas inadequadas em relação ao espaço físico de determinada instituição ou aos seus profissionais podem prejudicar a segurança e a autonomia da criança ou do jovem deficiente visual.

Em (53), observa-se o uso das conjunções coordenadas adversativas “entretanto” e “mas” com o intuito de expressar uma oposição de ideias quando o entrevistado apresenta a perspectiva de que, embora o preconceito, muitas vezes, ocorra em função do desconhecimento das possibilidades dos portadores de deficiência visual, já houve alguns avanços nos últimos anos e o autor ainda destaca que esse tema precisa ser “mais bem trabalhado”. Também em (53), a expressão “avanços significativos” foi utilizada para evidenciar o avanço em relação à forma com que a sociedade está lidando com o preconceito.

No fragmento (54), o operador argumentativo “apenas” indica uma relação de restrição quando Hélder declara que o único canal de televisão a transmitir as Paraolimpíadas no passado foi a TV Educativa.

O oftalmologista finaliza a entrevista evidenciando, em (55), a sua posição na qual ressalta que a sociedade está mudando a sua forma de perceber e conviver com os deficientes em geral quando diz que está “mudando para melhor”.

## **B) Procedimento de Redução**

Embora a redução não tenha sido muito recorrente na entrevista, foi possível verificar a estratégia da supressão nos fragmentos a seguir.

(56) “A inclusão é um **processo que envolve várias fases.**”

(57) “A **correta orientação por profissionais e serviços adequados** vão ajudar no desenvolvimento da autonomia e permitir que a inclusão social ocorra mais facilmente.”

No fragmento (56), o oftalmologista menciona a inclusão como um processo que envolve várias fases, mas só apresenta a primeira, as outras fases não são mencionadas. Em (57), ele evidencia que deve ser dada uma correta orientação por

profissionais e os serviços devem ser adequados. Entretanto, não cita esses profissionais nem quais seriam os serviços adequados. É provável que o autor tenha optado por não apresentar essas informações uma vez que ele pretendia destacar outras questões no texto.

### **6.3.2 Síntese da análise**

Na entrevista “O que é deficiência visual?”, o oftalmologista Hélder da Costa Filho apresenta as características das pessoas com deficiência visual, explica como elas podem ter seu desenvolvimento afetado e discorre sobre a inclusão social e o preconceito que atinge essas pessoas. O autor apresenta questões que afetam a vida das pessoas com essa deficiência e deixa, em segundo plano, informações mais técnicas e específicas sobre o tema. A linguagem é objetiva e procura manter a interação direta com o público leitor, estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental.

Quanto ao processo de recontextualização, observou-se a recorrência do procedimento linguístico-discursivo de expansão, a partir da utilização das estratégias divulgativas de definição, explicação, exemplificação, comparação e modalização. O procedimento de redução foi utilizado, porém, com menor frequência, já que o autor do texto incluiu poucas informações do âmbito científico e, por isso, não foi preciso condensá-las para facilitar a compreensão do estudante sobre o assunto. O procedimento de variação não foi utilizado nessa entrevista.

### **6.4 Análise do texto: Qual é a importância da prática de exercícios físicos para a saúde do coração e do corpo como um todo?**

A entrevista intitulada “Qual é a importância da prática de exercícios físicos para a saúde do coração e do corpo como um todo?” com o médico cardiologista Cláudio Gil Soares de Araújo faz parte da seção “Com a palavra, o especialista” do livro do 8º ano e trata da relevância de se praticar atividades físicas para manter a saúde do organismo. No texto, o autor defende a tese de que, para manter o corpo e a musculatura saudáveis, é preciso ter cuidados com a alimentação, exercer atividade

física com regularidade e sem exageros e não esperar resultados fáceis e rápidos.

Logo no primeiro parágrafo, Cláudio apresenta um panorama de como o corpo reage positivamente às atividades físicas, deixando claro os benefícios dessa prática, o que faz com que os leitores se sintam interessados em continuar a leitura do texto. O autor também apresenta informações sobre os riscos do sedentarismo e do desinteresse pela prática de esportes por parte dos jovens; afirma que o maior desenvolvimento ósseo e muscular do ser humano ocorre na infância e adolescência e que, por isso, alguns fatores podem contribuir para otimizar esse desenvolvimento; descreve quais as práticas que podem auxiliar nesse processo; e alerta sobre o quanto é arriscado para o equilíbrio orgânico algumas ações que buscam acelerar ou ampliar os efeitos naturais em relação ao ganho de massa muscular, como o uso de substâncias que prometem resultados imediatos, mas trazem graves danos à saúde.

A linguagem formal prevalece no texto, porém as informações são apresentadas de forma objetiva para que o estudante do 8º ano possa compreendê-las facilmente despertando o interesse desse público-alvo pelo tema. Percebe-se que o cardiologista insere o leitor no texto e estabelece uma proximidade com ele, isso pode ser observado nos fragmentos a seguir.

(58) “Quando **fazemos um exercício físico**, todos os órgãos do corpo passam a funcionar melhor, isso é, de forma mais eficiente.”

(59) “[...] uma simples corrida de alguns minutos ou uma partida de futebol fazem com que as células que revestem **a parede dos nossos vasos**, chamada de endotélio, passem a funcionar melhor [...].”

(60) “[...] de modo que **temos de estar sempre nos exercitando**, para que os benefícios permaneçam.”

(61) “Até o início da vida adulta, **nosso corpo** está sempre crescendo e se desenvolvendo.”

(62) “Sendo assim, **devemos recomendar** que as crianças e os adolescentes façam exercício [...].”

Nos fragmentos (58), (60) e (62), o uso da forma verbal em primeira pessoa do plural – “fazemos”, “temos” e “devemos” – bem como, em (59) e (61), o uso do

pronome possessivo também de primeira pessoa do plural – “nossos” e “nosso” – evidencia que o autor busca atender ao objetivo de proporcionar a aproximação do leitor com o texto, de forma que tanto autor quanto leitor estejam em sintonia e que o leitor se sinta contemplado no discurso, causando um efeito de familiaridade.

Por último, as locuções verbais “temos de estar” e “devemos recomendar” usadas em (60) e (62), respectivamente, visam a dar ao texto um caráter didático, já que têm a finalidade de mostrar aos estudantes como eles devem agir para viver melhor e com saúde, instruindo o leitor para que ele melhore a sua qualidade de vida com a prática de exercícios físicos e busque o ganho de massa muscular de forma saudável.

No próximo tópico, será apresentada a análise dos procedimentos linguístico-discursivos e das estratégias divulgativas identificados no texto.

#### **6.4.1 Procedimentos Linguístico-Discursivos de Expansão e Redução**

##### **A) Procedimento de Expansão**

O procedimento linguístico-discursivo de expansão ocorreu no texto “Qual é a importância da prática de exercícios físicos para a saúde do coração e do corpo como um todo?” a partir das seguintes estratégias divulgativas: contextualização, explicação, exemplificação, argumento de autoridade e modalização.

##### **A.1 Contextualização**

A estratégia da contextualização foi utilizada no início da entrevista, na primeira resposta do cardiologista Cláudio, e pode ser observada no fragmento a seguir.

**(63) “Quando fazemos um exercício físico, todos os órgãos do corpo passam a funcionar melhor, isso é, de forma mais eficiente. São liberados hormônios, mobilizadas reservas energéticas, otimizados a captação, o transporte e a utilização do oxigênio, o cérebro fica mais alerta e muitas outras ações**

**relevantes.”**

Toda a informação contida no excerto (63) exerce a função de introduzir no texto algumas informações essenciais. A conjunção “Quando”, como um marcador temporal, indica que, a partir do instante em que um exercício físico é realizado, todos os órgãos do corpo passam a funcionar melhor. A referida conjunção também pode ter sido utilizada para evidenciar uma condição em relação à prática do exercício físico, ou seja, os órgãos do corpo passam a funcionar melhor “somente se” ou “caso” um exercício físico seja feito.

Ainda é importante ressaltar que essas e outras informações apresentadas no fragmento (63) – referentes à liberação de hormônios, à mobilização de reservas energéticas, à captação, transporte e utilização do oxigênio visando ao pleno funcionamento do cérebro – servem de base para que os estudantes do 8º ano possam compreender outros conhecimentos apresentados no decorrer da entrevista.

## **A.2 Explicação**

Essa estratégia aparece no texto para explicar algum dado que possa exigir um nível maior de conhecimento, como observado nos trechos a seguir.

(64) “Quando fazemos um exercício físico, todos os órgãos do corpo passam a funcionar melhor, **isso é, de forma mais eficiente.**”

(65) “[...] uma simples corrida de alguns minutos ou uma partida de futebol fazem com que as células que revestem a parede dos nossos vasos, **chamada de endotélio**, passem a funcionar melhor, [...]”

(66) “Isso foi denominado de capital ósseo e deve, **que nem quando se pensa em poupar para a aposentadoria na velhice**, ser garantido nos anos de juventude.”

No fragmento (64), a estratégia da explicação foi usada para deixar claro o que o autor quis dizer com “funcionar melhor”, evidenciando que ele se referia ao fato de os órgãos do corpo realizarem suas funções de maneira completa e mais apropriada. Já em (65), o cardiologista explica que a parede dos nossos vasos, à qual



ele se refere, é nomeada como endotélio.

No trecho (66), o entrevistado usa de uma comparação para explicar que o capital ósseo deve ser garantido ainda quando se é jovem, da mesma forma quando se pensa em poupar para garantir a aposentadoria.

### A.3 Exemplificação

Com a finalidade de contribuir para a compreensão do assunto abordado, alguns exemplos foram introduzidos na entrevista e podem ser observados a seguir.

(67) “A musculação, e atividades com impacto, **lutas marciais e dança, ou ainda, voleibol, basquetebol e outros semelhantes**, ajudam bastante nesse sentido.”

(68) “[...] principalmente quando isso é feito à custa de medicamentos **como os esteroides anabolizantes.**”

Nos excertos (67) e (68), o médico apresenta, respectivamente, as lutas marciais, a dança, o voleibol e o basquetebol como exemplos de atividades com impacto e os esteroides anabolizantes como exemplos de medicamentos que podem trazer prejuízos ao organismo humano.

### A.4 Argumento de autoridade

O argumento de autoridade foi inserido pelo médico na entrevista para complementar e dar suporte às informações apresentadas por ele em relação à importância da prática de exercícios físicos. Houve duas ocorrências do uso dessa estratégia no texto.

(69) “**Estudos norte-americanos mostraram** que indivíduos jovens que falecem em acidentes já possuem algum grau de obstrução nas artérias coronárias.”

(70) “**Dados de pesquisa mostraram** que meninas que dançaram nos anos de adolescência vinham a ter menos osteoporose quando chegavam aos 60 anos de idade.”

Para conferir um grau de confiabilidade à informação de que indivíduos jovens que falecem em acidentes já possuem algum grau de obstrução nas artérias coronárias, em (69), o autor deixa claro que essa constatação se baseia em estudos realizados em instituições norte-americanas. O cardiologista usa também, em (70), a expressão “Dados de pesquisa mostraram” que faz referência a uma pesquisa que mostra que meninas que dançaram na adolescência tinham menos osteoporose quando chegavam aos 60 anos de idade. Assim, é possível constatar que essas informações partem de dados comprovados em pesquisas realizadas por especialistas na área e complementam de forma significativa as informações enfocadas.

### A.5 Modalização

A estratégia da modalização, que revela traços da subjetividade do autor, ocorreu nos seguintes fragmentos.

(71) “Por exemplo, **uma simples corrida** de alguns minutos ou uma partida de futebol fazem com que as células que revestem a parede dos nossos vasos, chamada de endotélio, passem a funcionar melhor, [...]”

(72) “Qualquer tentativa de acelerar ou ampliar esses efeitos **pode trazer prejuízos ao organismo**, [...]”

(73) “**Essas substâncias** extremamente perigosas e **muitas vezes inseridas em produtos aparentemente inócuos** podem trazer graves danos à saúde, [...]”

O adjetivo “simples”, em (71), foi utilizado pelo autor do texto no intuito de deixar evidente que é preciso pouco esforço para se obter um resultado extremamente positivo. Já as expressões “extremamente perigosas” e “graves danos”, no excerto (73), foram utilizadas para demonstrar a intensidade dos males causados por essas substâncias, nesse caso, os esteroides anabolizantes.

Nos fragmentos (72) e (73), observa-se o uso das formas verbais “pode” e “podem”, respectivamente. Nesse contexto, as referidas formas verbais evidenciam o

sentido de possibilidade, já que é provável que os prejuízos ao organismo e os danos à saúde possam ocorrer. Essa atitude discursiva revela o ponto de vista do autor do texto em relação ao assunto focado.

## **B) Procedimento de Redução**

O procedimento de redução foi identificado em alguns momentos nessa entrevista e pode ser observado nos trechos a seguir.

(74) “Por exemplo, uma simples corrida de alguns minutos [...] fazem com que as células que revestem a parede dos nossos vasos, chamada endotélio, passem a funcionar melhor, liberando **ácido nítrico**, entre outras respostas.”

(75) “**Estudos norte-americanos** mostraram que indivíduos jovens que falecem em acidentes já possuem algum grau de obstrução nas artérias coronárias.”

(76) “**Dados de pesquisa** mostraram que meninas que dançaram nos anos de adolescência vinham a ter menos osteoporose quando chegavam aos 60 anos de idade.”

No trecho (74), há a informação de que o ácido nítrico é liberado com a prática de atividades físicas simples, no entanto, o estudante do 8º ano do Ensino Fundamental só verá esse conteúdo no ano seguinte, no 9º ano. Houve, portanto, uma supressão buscando-se a simplificação da informação, porém isso pode dificultar o entendimento do estudante em relação ao assunto focado.

Já em (75) e (76), em relação às informações “Estudos norte-americanos” e “Dados de pesquisa”, o autor não apresenta explicitamente esses estudos e esses dados de pesquisa. Porém, essa omissão parece não gerar prejuízo na compreensão do leitor, uma vez que a intenção é garantir a credibilidade das informações mostrando que ele conhece esses estudos e pesquisas e que fez referência na entrevista para ratificar os seus argumentos em relação ao assunto abordado.

#### **6.4.2 Síntese da análise**

No texto “Qual é a importância da prática de exercícios físicos para a saúde do coração e do corpo como um todo?”, o cardiologista fala da importância da prática de exercícios físicos regulares para a saúde e para o bom funcionamento do corpo humano; afirma que, quando as atividades físicas passam a fazer parte da rotina de uma pessoa ainda na infância e na adolescência, uma série de doenças podem ser evitadas; e ressalta que o uso de alguns medicamentos para obter resultados rápidos e milagrosos no ganho de massa muscular é extremamente perigoso.

Quanto à linguagem, percebe-se que o entrevistado procura interagir com o leitor utilizando recursos para inseri-lo no texto e busca transmitir algumas orientações práticas sobre como agir para garantir a saúde e evitar doenças.

Sobre o processo de recontextualização do discurso científico em divulgativo, notou-se a utilização do procedimento linguístico-discursivo de expansão, a partir das estratégias divulgativas de contextualização, explicação, exemplificação, argumento de autoridade e modalização. O procedimento de redução foi utilizado quando o cardiologista cita alguns estudos e dados de pesquisa, mas não os menciona textualmente, o que não compromete a compreensão do conhecimento enfocado. O procedimento de variação não ocorreu na entrevista em questão.

#### **6.5 Análise do texto: O trabalho e a visão do cientista sobre ciência**

Fernando de Souza Barros, pesquisador em Física Aplicada, é o autor da entrevista “O trabalho e a visão do cientista sobre ciência”, publicada no livro do 9º ano do Ensino Fundamental, na seção “Com a palavra, o especialista”. Considerando que, ao final da entrevista, há a informação de que o texto foi cedido pelo próprio pesquisador, pode-se afirmar que foi ele quem escreveu tanto as perguntas quanto as respostas.

Nesse texto, ele afirma que a ciência é um patrimônio da humanidade e ressalta que ela “deve ser apreciada no contexto da evolução e da sobrevivência da espécie humana, como um desenvolvimento natural”. Também procura explicar em

que consiste seu trabalho, qual a sua opinião sobre o papel da ciência na história da humanidade e na sociedade atual, quais as principais preocupações dos cientistas atualmente e como um jovem pode se preparar para ser um pesquisador na área de física.

O pesquisador destaca que realiza o seu trabalho com equipes que desenvolvem atividades em laboratório na área de Física Aplicada. Fernando alerta para que a sociedade esteja atenta e acompanhe as aplicações científicas, sendo capaz de opinar de maneira crítica e consciente em relação a elas. Ressalta que a produção científica brasileira atual é reconhecida internacionalmente, embora a atividade industrial do país ainda não esteja pronta para usufruir dessa capacidade científica, já que são raros os jovens cientistas que conseguem espaço de trabalho na indústria nacional.

A linguagem utilizada no texto é formal, distanciada de marcas subjetivas. Ademais, nota-se pela leitura do texto que a linguagem utilizada pelo autor é predominantemente informativa, com poucos momentos de interação com o leitor, o que foi percebido apenas na seguinte passagem do texto.

(77) “**Nossa atividade industrial**, infelizmente, está longe de poder usufruir dessa capacidade científica.”

Percebe-se, em (77), a proximidade do autor com o leitor ao utilizar o pronome possessivo de primeira pessoa do plural “Nossa” para se referir à atividade industrial brasileira. É possível que a escolha do autor por uma linguagem mais formal torne o texto mais objetivo para o seu público leitor, estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental.

A seguir, será apresentada a análise dos procedimentos linguístico-discursivos e das estratégias divulgativas utilizados nessa entrevista.

### 6.5.1 Procedimentos Linguístico-Discursivos de Expansão e Redução

#### A) Procedimento de Expansão

Na análise dessa entrevista, foram identificados como parte do procedimento linguístico-discursivo de expansão as seguintes estratégias divulgativas: contextualização, explicação e modalização.

##### A.1 Contextualização

Essa estratégia possibilita que o leitor acione conhecimentos prévios, que já possui sobre o assunto, e entenda melhor o que está sendo abordado, como pode ser observado nos fragmentos a seguir.

(78) **“Pergunta: Em que consiste seu trabalho?”**

**Fernando: Sou professor e pesquisador. Trabalho com equipes que realizam atividades em laboratório pesquisando propriedades da matéria ou desenvolvendo aplicações técnicas dos resultados dessas pesquisas.”**

(79) **“Pergunta: Quais são as preocupações principais dos cientistas hoje?”**

**Fernando: Esta pergunta requer o reconhecimento de que atualmente existe a profissão de ‘pesquisador’.”**

No fragmento (78), o autor afirma, ao responder a 1ª pergunta, que é professor e pesquisador. Essa declaração assume a função discursiva de apresentar para o leitor o contexto que ancora as informações que serão apresentadas logo a seguir, bem como o papel social, a profissão e a perspectiva do autor sobre o assunto enfocado, que diz respeito ao papel da ciência na sociedade atual. Em (79), a contextualização foi utilizada para destacar a importância da profissão de pesquisador como um profissional que deve ser reconhecido pela sociedade.

Assim, o entrevistado estabelece um marco de referência, que é relevante para a compreensão geral do texto por parte dos estudantes.

## A.2 Explicação

Nessa entrevista, a explicação foi utilizada pelo pesquisador nos seguintes trechos:

(80) **“Trabalho com equipes que realizam atividades em laboratório pesquisando propriedades da matéria ou desenvolvendo aplicações técnicas dos resultados dessas pesquisas.”**

(81) **“Pesquisadores são técnicos de nível superior que aplicam o método científico em praticamente todas as áreas de desenvolvimento industrial.”**

(82) **“Eles têm as mesmas preocupações que os engenheiros, químicos, advogados etc.”**

(83) **“Isso requer a formação de comissões com competência técnico-científica que sejam confiáveis, capazes de fornecer diagnósticos precisos não influenciados por grupos financeiros interessados em tecnologias que lhes tragam benefícios próprios.”**

Em (80), o autor explica o que fazem as equipes com quem trabalha e, em (81), qual é a função dos pesquisadores. O entrevistado utiliza, ainda, o recurso da comparação, em (82), para esclarecer que os pesquisadores têm preocupações semelhantes às de outros profissionais; e explica o que considera como competências técnico-científicas confiáveis em (83).

## A.3 Modalização

A modalização é importante, já que evidencia o ponto de vista do entrevistado em relação ao tema. Ela foi identificada em alguns trechos da entrevista.

(84) “[...] a ciência tem **aplicações deletérias**, que exigem códigos morais severos, os quais, **infelizmente**, ainda não são atuantes.”

(85) “Nossa atividade industrial, **infelizmente**, está longe de poder usufruir dessa capacidade científica.”

(86) “Um **bom curso secundário** e uma **escolha cuidadosa da universidade** onde pretende iniciar a carreira acadêmica.”

Em (84), o autor utiliza a expressão “aplicações deletérias” para se posicionar de maneira negativa em relação a certas aplicações da ciência. Também em (84), por meio do modalizador “infelizmente”, o autor deixa evidente sua insatisfação quanto ao fato dessas aplicações não serem vetadas por códigos morais severos. Em (85), o autor revela a sua insatisfação a partir do termo “infelizmente” em relação ao fato de a atividade industrial brasileira estar distante de usufruir melhor da capacidade científica.

Em (86), ao utilizar os adjetivos “bom” e “cuidadosa”, Fernando de Souza Barros busca caracterizar, respectivamente, a qualidade da formação básica que o estudante deve ter e o tipo de instituição na qual ele deve fazer sua graduação para ingressar na carreira de pesquisador na área de Física.

## **B) Procedimento de Redução**

O procedimento de redução foi observado em alguns trechos da entrevista, destacados a seguir.

(87) “Trabalho com equipes que realizam atividades em laboratório **pesquisando propriedades da matéria** ou **desenvolvendo aplicações técnicas** dos resultados dessas pesquisas.”

(88) “Embora necessária para a sobrevivência da sociedade moderna, a ciência tem **aplicações deletérias**, que exigem códigos morais severos [...]”

No trecho (87), o autor informa que trabalha com equipes que pesquisam



“propriedades da matéria” ou desenvolvem “aplicações técnicas” a partir dos resultados dessas pesquisas, porém são omitidas informações mais específicas sobre quais são essas propriedades e aplicações às quais ele se refere.

Em (88), o pesquisador defende que a ciência tem aplicações deletérias, as quais demandam códigos morais severos para que haja um controle das aplicações científicas na sociedade, mas não explicita essas “aplicações deletérias”. Essa supressão de informações pode ocasionar dificuldade de compreensão por parte do leitor, que é um estudante do 9º ano e ainda não tem conhecimento sobre esse assunto.

### **6.5.2 Síntese da análise**

No texto “O trabalho e a visão do cientista sobre ciência”, o pesquisador tem a intenção de mostrar a sua visão sobre a ciência e o trabalho do cientista. Para isso, o autor propõe questões mais gerais nas perguntas, entretanto, foi possível observar que as respostas são vagas, não direcionadas para um aspecto específico, o que deixa o texto superficial em relação às informações apresentadas. Em relação à linguagem, pode-se considerar que é objetiva, já que houve pouca interação com o leitor.

O processo de recontextualização ocorreu por meio de algumas estratégias de expansão como a contextualização, a modalização e a explicação. Assim, o autor se apresenta, expõe a sua perspectiva sobre o assunto focado para o leitor, evidenciando a sua opinião a respeito de algumas aplicações da ciência na sociedade moderna, além de explicitar como é o trabalho de um pesquisador. Também ocorreu no texto o procedimento linguístico-discursivo de redução quando ele não explicita as “aplicações deletérias”, dificultando a compreensão do estudante do 9º ano em relação a essa informação. Já o procedimento de variação não foi identificado nessa entrevista.

## **6.6 Análise do texto: Queimaduras**

A entrevista foi realizada com o Dr. Luiz Mauricio Lederman, médico reumatologista e clínico geral que trabalha na cidade do Rio de Janeiro, faz parte da

seção “Com a palavra, o especialista” do livro do 9º ano e tem como objetivo complementar as informações do capítulo do qual faz parte que tem como tema o Calor. Diferente das outras entrevistas, os autores do livro didático colocaram uma informação introdutória antes do início dessa entrevista para apresentar o tema e o médico entrevistado.

O autor explica o que é queimadura, o que determina que uma queimadura seja classificada como de 1º, de 2º ou de 3º grau, que em um mesmo acidente pode ocorrer mais de um tipo de queimadura numa mesma pessoa, o que não se deve fazer em caso de queimadura e os procedimentos adequados.

O texto é curto, a linguagem é clara e objetiva, e o seu objetivo é apresentar de forma breve informações gerais sobre queimadura. No decorrer da entrevista, o médico busca responder às perguntas de forma direta para transmitir as informações sobre acidentes com queimaduras e para orientar os estudantes quanto aos procedimentos adequados nesses casos, conforme se observa nos trechos a seguir.

(89) “**É bom lembrar que** num acidente pode haver mais de um tipo de queimadura na mesma pessoa, e que mais importante que a profundidade é a extensão da lesão.”

(90) “**Não colocar** pomadas, cremes, unguentos, manteiga, borra de café, clara de ovo ou pasta de dente nas lesões; **não furar** bolhas; **não colocar** gelo; **não retirar** roupas ou objetos que estejam aderidos (colados) à queimadura.”

(91) “**Lavar** com água fria e **procurar** assistência especializada em hospital, posto de saúde ou o equivalente em sua região.”

No fragmento (89), o entrevistado busca orientar os leitores utilizando a expressão “É bom lembrar que” para destacar o quanto é importante uma avaliação de um paciente com queimadura, realizada por um profissional capacitado para identificar os tipos de lesões e a profundidade delas.

Já no trecho (90), o autor descreve o que não se deve fazer, para isso, ele utiliza as expressões “Não colocar”, “não furar”, “não retirar”. Nesse caso, assim como em um manual de instruções, as formas verbais foram apresentadas no infinitivo e acompanhadas do advérbio de negação, já que foi feita uma enumeração dos procedimentos que não devem ser adotados. Em (91), o entrevistado utiliza as

formas verbais “Lavar” e “procurar”, ambas também no infinitivo, porém agora sem o advérbio “não”, já que ele se refere aos passos que devem ser seguidos. Dessa forma, o médico deixa claro que decisões equivocadas nos primeiros socorros em acidentes com queimadura podem prejudicar e tornar ainda mais grave as lesões.

No próximo tópico, será apresentada a análise dos procedimentos linguístico-discursivos e das estratégias divulgativas identificados na entrevista.

### **6.6.1 Procedimentos Linguístico-Discursivos de Expansão, Redução e Variação**

#### **A) Procedimento de Expansão**

O procedimento linguístico-discursivo de expansão ocorreu nesse texto por meio das seguintes estratégias divulgativas: definição, explicação e modalização.

##### **A.1 Definição**

A estratégia da definição foi identificada apenas uma vez no texto. O autor a utilizou para conceituar queimadura, ressaltando como ela pode ser causada, como se observa no fragmento a seguir.

(92) “Pergunta: O que é uma queimadura?”

**Dr. Lederman: É uma lesão em qualquer parte do corpo causada por agentes físicos, como eletricidade, calor etc., ou então agentes químicos, como os ácidos.”**

Nessa definição, o médico caracteriza a queimadura como um tipo de lesão e destaca de que forma ela pode ser causada: por agentes físicos como eletricidade, calor etc e por agentes não químicos como os ácidos. Essas informações são importantes para chamar a atenção dos estudantes quando manipularem agentes como esses.

## A.2 Explicação

A estratégia da explicação foi utilizada pelo autor para facilitar o entendimento de cada grau de queimadura (1º, 2º e 3º) por parte do leitor como pode ser observado a seguir.

(93) “As queimaduras de 1º grau **são as mais superficiais. A pele fica avermelhada, inchada e dolorida.**”

(94) “As de 2º grau **são mais profundas, atingem tecidos da pele como epiderme e parte da derme. Aparecem bolhas e são muito dolorosas.**”

(95) “As de 3º grau **atingem não só a pele como os tecidos mais internos. Como há carbonização de tecidos, eles ficam pretos. Devido à destruição das terminações nervosas, apesar de ser uma queimadura mais grave, há relativamente menor dor.**”

Em (93), o médico esclarece quais são as queimaduras mais superficiais e, em (94) e (95), quais as mais profundas. O autor deixa evidente, no fragmento (95), que a parte queimada da pele assume coloração escura e que há menos dor nesses casos, já que as células sensoriais responsáveis pelos estímulos foram destruídas.

## A.3 Modalização

A estratégia da modalização aparece nessa entrevista como forma de o médico ressaltar alguns aspectos da queimadura, como pode ser observado a seguir.

(96) “Aparecem bolhas e são **muito dolorosas.**”

(97) “Devido à destruição das terminações nervosas, **apesar de** ser uma queimadura **mais grave**, há **relativamente** menos dor.”

Em (96), ao utilizar o advérbio “muito”, Luiz Maurício destaca a intensidade da dor provocada pelas bolhas de queimadura. Em (97), é possível observar a

preocupação por parte do médico em evidenciar, por meio da conjunção “apesar de” e das expressões modalizadoras “mais grave” e “relativamente”, que em função da gravidade da queimadura por causa da destruição das terminações nervosas, a dor é menor.

## **B) Procedimento de Redução**

A redução foi identificada na entrevista apenas nos dois trechos a seguir.

(98) “**Não colocar pomadas, cremes, unguentos, manteiga, borra de café, clara de ovo ou pasta de dente nas lesões; não furar bolhas; não colocar gelo; não retirar roupas ou objetos que estejam aderidos (colados) à queimadura.**”

(99) “**Lavar com água fria [...].**”

No fragmento (98), a informação foi condensada e não foram apresentados os riscos de se utilizar os produtos mencionados e nem o porquê de não se proceder a partir de algumas práticas, no caso de queimaduras. Em (99), não foi explicado porque esse é o procedimento adequado. Essa condensação parece ter ocorrido propositalmente como forma de ressaltar as informações mais significativas em relação aos procedimentos adequados.

## **C) Procedimento de Variação**

O procedimento de variação é utilizado nos textos divulgativos quando é necessário substituir um termo técnico ou específico procedente do âmbito científico por outro de conhecimento mais geral com a finalidade de tornar a informação mais inteligível para o leitor, conforme os dois trechos a seguir.

(100) “Dr. Lederman: É uma **lesão** em qualquer parte do corpo [...].”

(101) “[...] mais importante que a profundidade é a extensão da **lesão**.”

(102) “Não colocar pomadas, cremes, unguentos, manteiga, borra de café, clara de ovo ou pasta de dente nas **lesões**; [...].”

O autor recorreu ao referido termo em (100), (101) e (102) para garantir a coesão textual evitando a repetição dos vocábulos “queimadura” e “queimaduras”, que foram devidamente substituídos por “lesão” e “lesões” no decorrer da entrevista.

Essas variações são importantes por contribuírem para a continuidade e progressão das informações apresentadas no texto.

### **6.6.2 Síntese da análise**

A entrevista sobre “Queimaduras” enfoca o conceito, os tipos de queimadura e os cuidados que devem ser tomados nesse tipo de lesão. Foi escrita em linguagem padrão, sendo de fácil compreensão por parte dos estudantes do 9º ano e tem o objetivo de explicar, por meio de orientações claras e diretas, como reconhecer e tratar a queimadura.

Quanto ao processo de recontextualização do discurso científico em divulgativo, percebeu-se a ocorrência do procedimento linguístico-discursivo de expansão, por meio das estratégias de definição, explicação e modalização.

Com o objetivo de condensar certas informações não tão relevantes na entrevista, ocorreu o procedimento de redução. Já o procedimento de variação foi utilizado com a finalidade de deixar o texto coeso, evitando-se, assim, repetições.

### **Análise dos textos que compõem a Seção “Ciência, tecnologia e sociedade”**

Alguns textos que compõem essa seção foram organizados da seguinte forma: uma parte foi elaborada pelos próprios autores dos livros didáticos, redigida para compor os textos que constituem o corpus desse trabalho, e outra foi retirada de sites específicos sobre o tema em questão ou redigida e cedida por outros autores para serem utilizadas nesses livros didáticos. Por isso, é importante ressaltar que este trabalho enfocará apenas a parte dos textos que foi redigida pelos próprios autores dos livros didáticos, uma vez que o objetivo desta pesquisa é analisar como ocorre o processo de recontextualização do conhecimento científico em divulgativo nos textos

inseridos no livro didático do Projeto Apoema – Ciências para estudantes do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental, pois os demais textos não foram escritos tendo como público-alvo esses estudantes.

### **6.7 Análise do texto: Biossegurança**

O texto “Biossegurança” faz parte da seção “Ciência, tecnologia e sociedade” do livro do 8º ano e tem como finalidade explicar o significado do termo que dá título ao texto. A linguagem utilizada é formal, sem traços de interação com o leitor, porém clara, objetiva e acessível ao estudante do 8º ano.

O texto é composto de duas partes, além do texto escrito pelos próprios autores do livro didático, constituído de uma parte que introduz o debate sobre o tema e de outra que o conclui, há também alguns fragmentos que foram introduzidos e destacados no meio do texto com aspas e com a fonte da letra distinta do restante do texto, no formato de uma citação. No final dos dois primeiros fragmentos, foram colocadas reticências entre colchetes o que evidencia que foram escolhidos certos trechos do texto fonte para serem incluídos.

Esses trechos foram retirados do site da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), órgão do Ministério da Saúde, cujo foco é o público em geral. A referência desse site foi colocada ao final desses fragmentos, depois das aspas, com a data de acesso: “10 maio 2015”. Esses fragmentos tratam da importância da discussão sobre biossegurança, dos riscos iminentes dos profissionais que atuam nessa área e da atuação da Anvisa para minimizar esses riscos a partir do estabelecimento de regras e fiscalização visando a proteção da saúde desses profissionais e da população. Essas informações que têm como fonte o site da Anvisa não serão consideradas na análise, já que não foram escritas para os estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental.

No próximo tópico, a análise dos procedimentos linguístico-discursivos e das estratégias divulgativas identificados nesse texto será apresentada.

### 6.7.1 Procedimentos Linguístico-Discursivos de Expansão e Redução

#### A) Procedimento de Expansão

O procedimento linguístico-discursivo de expansão ocorreu nesse texto por meio das estratégias divulgativas de contextualização, definição e explicação.

##### A.1 Contextualização

No texto em questão, a estratégia da contextualização foi utilizada para introduzir o assunto a ser tratado.

(103) **“A biossegurança surgiu no século XX e envolve um conjunto de medidas voltadas para o controle e a minimização de riscos decorrentes da biotecnologia, seja em laboratório ou quando aplicadas ao meio ambiente.”**

Apesar de não apresentar um ano específico, o estudante pode supor o período em que essa área do conhecimento surgiu, uma vez que, no trecho em questão, os autores do livro didático afirmam que ela surgiu no século XX, o que é relevante para a compreensão das demais informações apresentadas no texto.

##### A.2 Definição

Nesse texto, a estratégia da definição foi utilizada para definir a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), como pode ser observado no trecho a seguir.

(104) **“A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) é uma autarquia brasileira criada por lei que tem como área de atuação todos os setores da economia brasileiros relacionados a produtos e serviços que possam afetar a saúde da população brasileira.”**



Em (104), os autores evidenciam o que vem a ser a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). A partir dessa definição, é possível que o estudante entenda que se trata de uma agência governamental brasileira, responsável pela aprovação e fiscalização de produtos e serviços, pelo controle sanitário e pelo monitoramento de ambientes, processos e tecnologias relacionados à saúde.

### **A.3 Explicação**

A estratégia divulgativa de explicação foi utilizada nos seguintes trechos.

(105) “Ela é **regulada em vários países por um conjunto de leis e procedimentos específicos.**”

(106) “O objetivo da Anvisa é **atuar visando à saúde da população, e para isso estabelece normas e fiscaliza a ação de empresas em todas as atividades que possam trazer riscos e envolvam o uso de produtos e serviços sujeitos à vigilância sanitária. Essa ação é coordenada com os estados e os municípios e segue os princípios do Sistema Único de Saúde (SUS).**”

Foi esclarecido, em (105), que a Biossegurança no Brasil, bem como em outros países, segue um conjunto de leis e regras de acordo com as especificidades sociais, econômicas e políticas de cada nação. Em (106), há a explicação de quais são os objetivos da Anvisa, as ações que empreende para alcançá-los e que estas são realizadas em parceria entre os poderes públicos estaduais e municipais, e também com o SUS.

### **B) Procedimento de Redução**

O procedimento de redução foi identificado em apenas um trecho do texto, como pode ser observado a seguir.

(107) “A biossegurança surgiu no século XX e **envolve um conjunto de medidas**

**voltadas para o controle e a minimização de riscos decorrentes da biotecnologia,** seja em laboratório ou quando aplicadas ao meio ambiente. Ela é regulada em vários países por um **conjunto de leis e procedimentos específicos.**”

No fragmento (107), a informação foi condensada e não foram apresentadas quais são as referidas leis e os procedimentos que regulam a biossegurança e quais são as medidas para controle e minimização dos riscos decorrentes da biotecnologia. Essa redução pode comprometer o entendimento do assunto de forma mais específica por parte dos estudantes do 8º ano.

É importante ressaltar que, no final do texto, foi apresentada a imagem do símbolo internacional de perigo usado para alertar sobre o risco biológico, contudo, não foram evidenciadas as informações sobre onde e como ele é utilizado.

### **6.7.2 Síntese da análise**

O texto “Biossegurança” apresenta informações relevantes sobre o tema por meio de uma linguagem formal, mas bastante acessível. Quanto ao processo de recontextualização do discurso científico em divulgativo, foi utilizado o procedimento linguístico-discursivo de expansão, a partir das estratégias de contextualização, definição e explicação. O procedimento de redução foi observado em apenas um momento no texto, em relação à não identificação das leis e dos procedimentos que regulam a biossegurança e às medidas para controle e minimização dos riscos decorrentes da biotecnologia, já o procedimento de variação não foi utilizado.

## **6.8 Análise do texto: Tecnologia assistiva**

O texto “Tecnologia assistiva” faz parte da seção “Ciência, tecnologia e sociedade” do livro do 8º ano e tem como finalidade explicar a importância de tecnologias assistivas para pessoas com deficiência, incapacidade ou mobilidade reduzida.

A linguagem utilizada no texto é formal, sem traços de interação com o leitor, porém clara, objetiva e acessível ao estudante do 8º ano do Ensino Fundamental. O texto apresenta as informações sobre o tema em questão de forma bastante sintética. Não foi incluído nesse texto nenhum fragmento de uma outra fonte, portanto, pressupõe-se que os autores desse livro didático escreveram o texto em questão.

No próximo tópico, a análise dos procedimentos linguístico-discursivos e das estratégias divulgativas identificados no texto será apresentada.

### **6.8.1 Procedimentos Linguístico-Discursivos de Expansão e Redução**

#### **A) Procedimento de Expansão**

O procedimento linguístico-discursivo de expansão ocorreu nesse texto por meio das seguintes estratégias divulgativas: contextualização, definição e explicação.

##### **A.1 Contextualização**

A estratégia de contextualização foi observada no seguinte trecho:

**(108) “Para a maioria da população, falar ao telefone, pagar conta no caixa eletrônico, usar transporte público ou trabalhar com o computador são atividades cotidianas que não requerem esforço ou ajuda. Porém, para pessoas com deficiências, idosas ou com dificuldades motoras provisórias ou permanentes, transformam-se em tarefas complicadas, gerando, por vezes, dependência de alguém para conseguir realizá-las. Esse cenário pode mudar com a popularização da tecnologia assistiva.”**

No trecho (108), observa-se a utilização da contextualização com o intuito de apresentar o contexto no qual vivem as pessoas com deficiências, idosas ou com dificuldades motoras provisórias ou permanentes. Isso possibilita que o leitor acione seus conhecimentos prévios sobre o assunto e entenda melhor a importância da tecnologia assistiva como recurso capaz de proporcionar a essas pessoas maior

independência. Ao final do primeiro parágrafo, o autor destaca que esse cenário pode mudar a partir da popularização dessa tecnologia, o que coloca em evidência a importância da divulgação de certos conhecimentos para o público em geral.

## A.2 Definição

A estratégia da definição foi utilizada nesse texto com a finalidade de definir o significado de tecnologia assistiva, o qual poderia não ser do conhecimento dos estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental, como pode ser observado no fragmento a seguir.

(109) “As tecnologias assistivas **correspondem a produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que dão mais autonomia, independência e qualidade de vida a pessoas com deficiência, incapacidade ou mobilidade reduzida.**”

## A.3 Explicação

A estratégia de explicação foi identificada no fragmento a seguir.

(110) “Elas apresentam **uma forma de colocar ciência e tecnologia a serviço da inclusão social, permitindo acessibilidade a locais, produtos, serviços e informações às pessoas, independentemente de suas condições físicas, motoras ou intelectuais.**”

No trecho (110), há a explicação de que, por meio das tecnologias assistivas, a ciência e a tecnologia cumprem o seu papel social de favorecer a inclusão e a qualidade de vida das pessoas.

O texto traz, ainda, como exemplo do quanto as tecnologias assistivas contribuem para a vida das pessoas, uma imagem, que retrata uma pessoa com deficiência visual utilizando um programa, no qual o texto está sendo digitado e lido para o usuário para que ele possa acompanhar a escrita.

## B) Procedimento de Redução

O procedimento de redução foi observado nesse texto no fragmento a seguir.

(111) “As tecnologias assistivas correspondem a **produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços** que dão mais autonomia, independência e qualidade de vida a pessoas com deficiência, incapacidade ou mobilidade reduzida.”

Em (111), houve a omissão da informação em relação aos produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que são desenvolvidos pelas tecnologias assistivas para dar mais autonomia, independência e qualidade de vida a pessoas com deficiência, incapacidade ou mobilidade reduzida. Apenas um desses recursos é apresentado na imagem que acompanha o texto, o que dificulta a identificação dos outros recursos por parte do público leitor desse texto.

### 6.8.2 Síntese da análise

O texto “Tecnologia assistiva” tem a finalidade de explicar o que são e qual a importância das tecnologias assistivas para a sociedade. Para isso, foi utilizada uma linguagem formal e objetiva.

Os procedimentos linguístico-discursivos utilizados no processo de recontextualização foram o de expansão, a partir das estratégias divulgativas de contextualização, definição e explicação, e o de redução, a partir da não identificação dos recursos desenvolvidos pelas tecnologias assistivas, já que apenas um foi apresentado. O procedimento de variação não foi observado nesse texto.

## 6.9 Análise do texto: Ciência: para o bem e para o mal?

O texto “Ciência: para o bem e para o mal?” faz parte da seção “Ciência, tecnologia e sociedade” do livro do 9º ano e tem como finalidade estimular a discussão à respeito do desenvolvimento e das aplicações da ciência e da tecnologia que cada vez mais afetam o dia a dia de todo cidadão. Como não foi incluído nesse texto nenhum fragmento de uma outra fonte, pressupõe-se que o texto em questão foi escrito pelos próprios autores desse livro didático.

De acordo com o texto, a ciência e a tecnologia foram utilizadas muitas vezes para melhorar a vida das pessoas. No entanto, segundo os autores, a história mostra que a ciência nem sempre teve uma influência benéfica para as pessoas, já que foi utilizada em guerras ou para beneficiar economicamente certos indivíduos ou grupos sociais. Os autores destacam a importância de que os cidadãos do século XXI possam opinar nas decisões relacionadas às questões científicas e tecnológicas. Esse texto expressa, por parte dos autores do livro didático, uma perspectiva maniqueísta<sup>33</sup> da ciência, dividindo a ciência em boa ou má, ou seja, um modo de ver o mundo em que há sempre uma dualidade entre aspectos incompatíveis e opostos das descobertas e inovações científicas e tecnológicas em relação à sociedade, quando, na verdade, esses diferentes lados deveriam se complementar para constituírem juntos uma terceira opção, que atenda de forma mais completa aos anseios dos cidadãos.

Os autores incluíram, na sequência, o texto intitulado “A polêmica das usinas nucleares no Brasil” que aborda a questão da construção e utilização das usinas nucleares no Brasil e no mundo. Citam o acidente na usina nuclear de Fukushima, no Japão, a construção da usina nuclear de Angra III, os rejeitos radioativos e o risco constante de vazamentos de radiação como exemplo.

Os autores inseriram duas imagens no texto. Na legenda da primeira foto, de

---

<sup>33</sup> Maniqueísmo é uma filosofia que se baseia em uma doutrina religiosa que foi criada no século III na Pérsia (atual Irã) pelo filósofo cristão Mani ou Maniqueu, que prega a existência de um dualismo entre dois princípios opostos, o que divide o mundo basicamente entre o bem e o mal, ou entre Deus e o Diabo. A palavra maniqueísmo é um substantivo masculino que acabou se tornando um adjetivo para definir toda e qualquer doutrina fundada nos princípios do Bem e do Mal. (Disponível em: <<https://www.meusdicionarios.com.br/maniqueismo>>. Acesso em: 2 dez. 2018.)

Alberto Santos Dumont, os autores destacam que ele nasceu em Minas Gerais em 1873 e é reconhecido no Brasil como o “pai da aviação” e que “Seus voos foram realizados em Paris e cobriram seu nome de glória”. No entanto, desenvolveu uma profunda depressão que o levou ao suicídio ao perceber que seu invento foi empregado em operações militares, mutilando e matando pessoas.

Em relação à segunda imagem, os autores esclarecem que a Usina Angra III em construção, retratada na foto, deverá entrar em atividade em 2018, como informa a Eletrobras.

A linguagem utilizada é formal e é possível identificar, em algumas passagens do texto, a intenção de promover a interação com o leitor, como pode ser observado nos fragmentos a seguir.

(112) “São muitos os exemplos **em nosso dia a dia** que confirmam a presença da ciência e da tecnologia melhorando a vida das pessoas.”

(113) “Como **afetam a vida de todos nós**, as decisões sobre questões científicas e tecnológicas não devem se restringir a cientistas, governantes ou grandes empresas.”

(114) “Aos cidadãos do século XXI cabe opinar, influenciar e tomar grandes decisões nesse sentido. **E você é um deles.**”

Em (112) e (113), os autores utilizaram o pronome possessivo “nosso” e o pronome pessoal “nós” como forma de inserir o leitor, estudante do 9º ano do Ensino Fundamental, na temática abordada no texto.

Já em (114), verifica-se a introdução da expressão “E você é um deles” como um recurso para estimular novamente a interação com o leitor, permitindo que ele participe diretamente das questões discutidas no texto e que possa se posicionar em relação a elas.

No próximo tópico, a análise dos procedimentos linguístico-discursivos e das estratégias divulgativas identificados no texto será apresentada.

## 6.9.1 Procedimentos Linguístico-Discursivos de Expansão e Redução

### A) Procedimento de Expansão

O procedimento linguístico-discursivo de expansão ocorreu nesse texto por meio das seguintes estratégias divulgativas: pergunta retórica, exemplificação e modalização.

#### A.1 Pergunta retórica

A pergunta retórica é uma estratégia que visa a estabelecer uma interação dos autores com o leitor ratificando a cumplicidade entre essas duas instâncias discursivas em relação ao assunto abordado, conforme os fragmentos a seguir.

(115) **“Ciência: para o bem e para o mal?”**

(116) **“[...] é acertada a decisão do governo brasileiro em ativar a usina nuclear Angra III, que tem previsão para começar a operar em 2018?”**

Em (115), a utilização desse recurso no título do texto em questão propõe um questionamento que é respondido logo em seguida no texto. A pergunta retórica, nesse caso, introduz o debate sobre os benefícios e os riscos da aplicação das descobertas científicas para a sociedade, assunto que será desenvolvido ao longo do texto. Em (116), a pergunta tem a intenção de estimular o leitor a refletir sobre a questão colocada para saber se essa foi ou não uma decisão acertada e por quê.

#### A.2 Exemplificação

A exemplificação foi utilizada pelos autores no texto com a finalidade de contribuir para a compreensão efetiva do público leitor, como pode ser observado no fragmento a seguir:

(117) **“Depois do acidente na usina nuclear de Fukushima, no Japão, em março de 2011, o mundo inteiro está rediscutindo a utilização de usinas nucleares.”**



Em (117), por meio do exemplo do acidente ocorrido na usina nuclear de Fukushima, no Japão, os autores alertam para a importância de se discutir tanto os riscos como os benefícios das usinas nucleares.

### A.3 Modalização

Essa estratégia foi identificada nos trechos a seguir.

(118) “Mas o **grande problema** são os rejeitos radioativos [...] e há, ainda, **risco permanente** de vazamento de radiação.”

É possível notar em (118) que os autores se posicionam de forma negativa em relação à energia nuclear. Assim, fica evidente que eles consideram os rejeitos radioativos como um “problema” de “grande” dimensão. Além disso, a escolha de classificar um possível vazamento radioativo como um “risco” revela uma perspectiva desfavorável em relação à utilização dessa tecnologia, intensificada pelo fato de que esse risco é constante, como demonstrado pelo advérbio “permanente”.

### B) Procedimento de Redução

O procedimento de redução foi identificado em apenas um trecho do texto, como pode ser observado a seguir.

(119) “**São muitos os exemplos** em nosso dia a dia que confirmam a presença da ciência e da tecnologia melhorando a vida das pessoas.”

No fragmento (119), a informação foi condensada e não foram apresentados os referidos exemplos no texto. Essa redução não compromete a compreensão global do texto e parece ter sido proposital, uma vez que os autores têm o objetivo de suscitar uma discussão sobre os aspectos positivos e negativos das descobertas científicas.

### **6.9.2 Síntese da análise**

O texto possui uma linguagem formal, embora apresente alguns traços de interação com o leitor. Os autores, a partir do título “Ciência: para o bem e para o mal?”, despertam a atenção do estudante do 9º ano do Ensino Fundamental sobre o papel da ciência na sociedade quando questionam os benefícios e os riscos das descobertas científicas. Também contribuem para a reflexão desses leitores quando evidenciam a polêmica que permeia a construção das usinas nucleares. A partir dessa abordagem, pode-se dizer que esse texto tem a intenção de levar o estudante a refletir sobre o desenvolvimento da ciência e da tecnologia para a humanidade.

Quanto ao processo de recontextualização do discurso científico em divulgativo, foi utilizado o procedimento linguístico-discursivo de expansão, por meio das estratégias divulgativas de pergunta retórica, exemplificação e modalização. O procedimento de redução foi observado apenas uma vez no texto, em relação à não apresentação de exemplos que confirmem que a ciência e a tecnologia atuam no dia a dia melhorando a vida das pessoas. Já o procedimento de variação não foi utilizado nesse texto.

### **6.10 Análise do texto: A redução da velocidade nas estradas**

O texto “A redução da velocidade nas estradas” faz parte da seção “Ciência, tecnologia e sociedade” do livro do 9º ano e é composto de duas partes, uma escrita pelos próprios autores do livro didático – que introduz o debate sobre o tema em questão, apresentando apenas algumas informações de forma bastante sintética, e que conclui o texto fazendo referência aos fragmentos incluídos propondo que os estudantes pesquisem sobre o assunto, debatam em grupo a partir de uma questão proposta e elaborem um texto opinando sobre essa questão – e outra, composta por fragmentos retirados de um site referenciado ao final do texto, os quais foram introduzidos no meio do texto com a fonte da letra distinta do restante, no formato de uma citação, e com reticências entre colchetes no meio e ao final de dois desses

fragmentos, o que evidencia que apenas alguns trechos do texto fonte foram escolhidos para serem inseridos.

Os fragmentos inseridos no texto têm o objetivo de definir trânsito terrestre, ressaltar que, em nosso país, a segurança no trânsito é um direito legal de cada cidadão, esclarecer que o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte (Dnit) decidiu instalar controladores de velocidade em um trecho metropolitano da BR-116 e apresentar declarações de especialistas e usuários a respeito dessa decisão. Esses fragmentos não serão considerados na análise, já que não foram escritos para os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental.

A linguagem formal é a que prevalece no texto. Foi colocada uma imagem de 2013, a qual retrata um trecho da BR-116 em Novo Hamburgo, cidade citada no fragmento que foi incluído. Além disso, é importante destacar que foram identificados dois parágrafos repetidos no início da parte que foi inserida no texto, como pode ser observado no fragmento (120).

**(120) “Uma das áreas em que há polêmicas envolvendo o conforto e a segurança individuais e coletivos e necessidade da tomada de decisões é o trânsito.**

**O trânsito terrestre pode ser definido como a utilização de vias públicas por pessoas, veículos e animais, com o objetivo de se deslocar ou de estacionar. Em nosso país, a segurança no trânsito é direito legal de cada cidadão, [...] de modo a chegarmos a uma solução satisfatória para todos.**

**Uma das áreas em que há polêmicas envolvendo o conforto e a segurança individuais e coletivos e necessidade da tomada de decisões é o trânsito.**

**O trânsito terrestre pode ser definido como a utilização de vias públicas por pessoas, veículos e animais, com o objetivo de se deslocar ou de estacionar. Em nosso país, a segurança no trânsito é direito legal de cada cidadão, [...] de modo a chegarmos a uma solução satisfatória para todos.”**

Também há outra repetição, o segundo parágrafo do texto é o mesmo utilizado no texto “Ciência: para o bem e para o mal?”, como pode ser observado a seguir.

(121) **“Aos cidadãos do século XXI cabe opinar, influenciar e tomar grandes decisões nesse sentido. E você é um deles.”**

O fragmento (121) pode ser considerado como uma informação básica, utilizada também em outros textos da mesma seção, com o objetivo de direcionar a perspectiva dos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental para uma leitura mais reflexiva e consciente a respeito do tema focado.

Em relação ao parágrafo que conclui o texto, é possível perceber que houve a intenção de favorecer a interação com o leitor, como pode ser observado a seguir.

(122) **“No texto que **você** leu, percebe-se que o problema da via expressa não tem uma solução ideal.”**

Em (122), a utilização do pronome de tratamento “você” estabelece uma aproximação com o leitor, permitindo que ele observe de forma atenta o assunto em questão.

Além disso, nesse parágrafo, os autores apresentam dois posicionamentos opostos sobre o uso de lombadas nas estradas como recurso para controlar a velocidade, conforme fragmento a seguir.

(123) **“Lombadas causarão mais congestionamento. A falta delas coloca a vida das pessoas em risco.”**

Em (123), percebe-se que as duas afirmações têm a intenção de comprovar a tese apresentada anteriormente, de que esse é um assunto polêmico, já que não existe ainda uma solução ideal para esse problema da via expressa.

### **6.10.1 Procedimentos Linguístico-Discursivos de Expansão e Redução**

#### **A) Procedimento de Expansão**

O procedimento linguístico-discursivo de expansão ocorreu nesse texto em

apenas um trecho, por meio da estratégia divulgativa de contextualização.

### **A.1 Contextualização**

Em relação às informações escritas pelos autores para compor o livro didático e, portanto, direcionadas especificamente para os estudantes do 9º ano, ressalta-se que, nesse texto, foi apresentada uma introdução, com o objetivo de contextualizar o conhecimento a ser transmitido, de acordo com o trecho a seguir.

(124) **“Hoje em dia, é fundamental considerar as motivações sociais envolvidas nas questões de ciência e tecnologia e questionar o rumo que a humanidade está tomando no atual milênio.”**

Em (124), ocorreu uma contextualização temporal, por meio das expressões “Hoje em dia” e “no atual milênio”, na qual se destaca a importância de uma análise crítica sobre as questões atuais que envolvem a ciência e a tecnologia, por parte do estudante do 9º ano do Ensino Fundamental. Também houve a intenção de suscitar uma discussão, por meio da expressão “questionar o rumo”, sobre a influência das inovações científicas e tecnológicas na sociedade.

#### **6.10.2 Síntese da análise**

O texto tem a finalidade de estimular o estudante do 9º ano do Ensino Fundamental a refletir e a opinar sobre questões polêmicas a respeito do trânsito de veículos. Para isso, foi utilizada uma linguagem formal. É importante ressaltar que foram identificados dois trechos repetidos.

Uma dessas repetições parece ter sido intencional, já que é um parágrafo que foi escrito pelos próprios autores e também aparece em outros textos da mesma seção e que pretende estimular um posicionamento crítico por parte dos leitores sobre os temas enfocados. A outra repetição pode ter sido ocasionada por algum problema relacionado à editoração ou até mesmo à revisão final dos autores depois de incluído o texto na coleção.

O procedimento linguístico-discursivos de expansão foi utilizado, por meio da contextualização, em apenas um trecho do texto, no qual os autores do livro didático optaram por estabelecer inicialmente um marco temporal, importante para a compreensão das demais informações apresentadas no texto. Os procedimentos de redução e de variação não foram observados nesse texto.

### **6.11 Análise do texto: O bloqueio do uso de celulares nos presídios**

O texto “O bloqueio do uso de celulares nos presídios” faz parte da seção “Ciência, tecnologia e sociedade” do livro do 9º ano do Ensino Fundamental. Assim como a maioria dos textos dessa seção, é composto de duas partes, uma escrita pelos autores desse livro didático – que introduz, desenvolve e finaliza o tema abordado, apresentando argumentos em relação ao assunto discutido – e outra colocada logo no início do texto, composta por um fragmento e por um infográfico, ambos retirados do relatório da “Pesquisa de opinião pública nacional – Violência no Brasil”<sup>34</sup>, realizada pelo Senado Federal em abril de 2007.

O fragmento foi destacado no início do texto com aspas, o que evidencia que esse foi o trecho escolhido do texto fonte para ser incluído no texto dessa seção, e relata que 77% dos entrevistados na pesquisa realizada pelo Senado Federal acreditam que o bloqueio do uso de celulares nos presídios terá um impacto real na diminuição da violência no país, mas também afirma que esse é um fato polêmico, pois geraria questões a serem resolvidas junto às operadoras de celulares.

O infográfico apresenta a fonte de onde foi extraído e mostra os dados discutidos no fragmento anterior. Essas informações que têm como fonte o site do Senado Federal não serão consideradas na análise, já que não foram escritas para os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental.

---

<sup>34</sup> Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/institucional/datasenado/arquivos/violencia-no-brasil>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

A linguagem utilizada no texto é formal, sem evidências de interação com o público-leitor. No próximo tópico, a análise dos procedimentos linguístico-discursivos e das estratégias divulgativas identificados no texto será apresentada.

### **6.11.1 Procedimentos Linguístico-Discursivos de Expansão e Redução**

#### **A) Procedimento de Expansão**

O procedimento linguístico-discursivo de expansão ocorreu nesse texto por meio das estratégias divulgativas de contextualização, explicação e modalização.

##### **A.1 Contextualização**

A estratégia divulgativa de contextualização foi utilizada no primeiro parágrafo do texto, quando os autores apresentam a “Pesquisa de opinião pública nacional – Violência no Brasil”, seus objetivos e a instituição responsável por ela, como pode ser observado a seguir.

**(125) “A ‘Pesquisa de opinião pública nacional – Violência no Brasil’, realizada pelo Senado Federal em abril de 2007, procurou retratar o que a população brasileira pensa a respeito de temas relacionados à violência.”**

Assim, em (125), foi evidenciado para o leitor um marco de referência, já que o fragmento apresenta informações importantes para a compreensão do texto, pois informa que foi realizada uma pesquisa no Brasil sobre o impacto que o bloqueio do uso dos celulares nos presídios teria em relação à violência no país.

##### **A.2 Explicação**

Essa estratégia ocorreu nesse texto com a finalidade de esclarecer certas informações inicialmente apresentadas, tornando-as mais completas, como é perceptível nos trechos a seguir.

(126) “Este texto mostra que esse bloqueio não seria uma questão simples de resolver. A questão é polêmica, **pois há grande risco de as operadoras, caso invistam em tecnologias de bloqueio, repassarem esses gastos ao consumidor.**”

(127) “Mas um ponto bem problemático é que certamente a população que reside próxima a presídios seria bastante prejudicada, **pois é difícil definir de forma exata a área a ser bloqueada.**”

Em (126), os autores esclarecem que o bloqueio do uso de celulares nos presídios é uma questão controversa, porque geraria outras questões a serem resolvidas, em função de que as operadoras poderiam querer repassar os valores gastos nesse serviço para os consumidores. Em (127), eles explicitam que essa decisão ainda poderia prejudicar os moradores de regiões próximas aos presídios, uma vez que haveria dificuldade em demarcar os limites desse bloqueio.

### A.3 Modalização

A estratégia de modalização foi utilizada nesse texto, conforme fragmento a seguir.

(128) “Este texto mostra que esse bloqueio **não seria uma questão simples** de resolver. A **questão é polêmica**, pois há **grande risco** de as operadoras, caso invistam em tecnologias de bloqueio, repassarem esses gastos ao consumidor. Mas um ponto **bem problemático** é que **certamente** a população que reside próxima a presídios seria **bastante prejudicada**, pois é **difícil** definir de forma exata a área a ser bloqueada.”

No trecho (128), a partir do uso da expressão “não seria uma questão simples”, os autores ressaltam o quanto seria complicado resolver o bloqueio do uso de celulares nos presídios. Eles também evidenciam, a partir das expressões “questão polêmica” e “grande risco”, que consideram o repasse de gastos da operadora ao consumidor um problema preocupante. Já as expressões “bem problemático” e



“difícil” expressam que os autores avaliam como complexa a questão de se definir de forma exata a área a ser bloqueada. A utilização do advérbio “certamente” e da expressão “bastante prejudicada” demonstram que a população que reside próxima a presídios seria a que mais sofreria com a decisão.

### **6.11.2 Síntese da análise**

O texto em questão tem a finalidade de provocar no estudante do 9º ano do Ensino Fundamental uma reflexão sobre o bloqueio do uso de celulares nos presídios. Para atender a esse objetivo, os autores apresentaram um fragmento e um gráfico de uma pesquisa de opinião pública sobre temas relacionados à violência, demonstrando que 77% dos entrevistados acreditam que a medida contribuiria para a diminuição da violência no país. Além disso, o texto possui uma linguagem formal e apresenta argumentos que demonstram porque é complexa a medida do bloqueio do uso de celulares nos presídios.

Observou-se no texto estratégias que marcaram o procedimento linguístico-discursivo de expansão como a contextualização, a explicação e a modalização. Por meio da estratégia de modalização, foi possível observar que os autores tiveram a intenção de destacar algumas questões negativas do tema em questão e de ressaltar porque ele é considerado polêmico. Os procedimentos de redução e de variação não foram identificados no texto.

### **6.12 Análise do texto: Idade dos Metais**

O texto “Idade dos Metais” faz parte da seção “Ciência, tecnologia e sociedade” do livro do 9º ano do Ensino Fundamental e é constituído de quatro partes. A primeira delas foi escrita por Pedro Augusto Rezende Rodrigues, professor de História, especialmente para compor o livro didático, e apresenta alguns marcos históricos e explicações sobre a trajetória dos metais na história da humanidade, destacando a importância desse tipo de material para as civilizações.

A segunda parte foi escrita pelos autores do livro didático, sendo constituída de um parágrafo e de várias imagens de objetos que são construídos a partir do uso de metais. Eles afirmam que quem domina a metalurgia tem poder decisivo sobre os rumos da sociedade. Logo a seguir, eles convidam o estudante do 9º ano do Ensino Fundamental a observar as inúmeras utilizações dos metais no seu dia a dia.

Na terceira parte, foram incluídos três fragmentos, extraídos de um site<sup>35</sup> do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Catarina, a partir do título “Metais” e destacados no texto com aspas, com reticências entre colchetes, com a fonte da letra diferente do restante do texto e com deslocamento semelhante ao de uma citação, o que deixa evidente que foram selecionados alguns trechos do texto fonte para serem incluídos no texto dessa seção. Esses fragmentos tratam sobre o uso dos metais na arquitetura e não serão considerados na análise, por não terem sido escritos para os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental.

A quarta parte foi escrita pelos autores do livro didático e, ao final do primeiro parágrafo, foi identificada a mesma informação que consta nos textos “Ciência: para o bem e para o mal?” e “A redução da velocidade nas estradas” que é a seguinte: “Aos cidadãos do século XXI cabe opinar, influenciar e tomar grandes decisões nesse sentido. E você é um deles.” A repetição dessa informação nos textos dessa seção revela a intenção dos autores em direcionar a perspectiva dos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental para uma leitura mais reflexiva e consciente a respeito do tema enfocado.

No final dessa quarta parte, os autores têm o objetivo de direcionar o estudante para que ele se posicione sobre algumas questões como: se os governos devem interferir na produção metalúrgica, ou se esse segmento industrial deve ficar a cargo da iniciativa privada. Assim, os autores concluem o texto propondo que os estudantes pesquisem sobre as empresas metalúrgicas, debatam em grupo sobre esse tema e elaborem um texto opinando sobre essa questão.

O texto foi escrito em linguagem formal com algumas evidências de interação com o leitor, como pode ser observado a seguir.

---

<sup>35</sup> Disponível em: <[arq5661.arq.ufsc.br/Metais/metais.html](http://arq5661.arq.ufsc.br/Metais/metais.html)>. Acesso em: 23 nov. 2018.

(129) “Dessa maneira **podemos** perceber que o uso dos metais pelos povos teve grande importância para a consolidação e também na destruição de civilizações na Pré-história e no mundo antigo [...].”

(130) “Ainda hoje, **podemos** afirmar que quem domina a metalurgia [...] tem poder decisivo sobre os rumos da sociedade.”

(131) “Afinal, **olhe** a seu redor e **veja** as inúmeras utilizações dos metais [...].”

Em (129) e (130), é possível perceber que a forma verbal flexionada na primeira pessoa do plural foi utilizada pelo autor com o objetivo de estabelecer uma relação de proximidade com o estudante do 9º ano do Ensino Fundamental, permitindo que ele participe de forma ativa como leitor. Já em (131), as formas verbais “olhe” e “veja”, no modo imperativo afirmativo, dirigindo-se ao leitor em terceira pessoa (você), são um indício da intenção dos autores de buscar essa aproximação e sugerem que eles pretendem levar o leitor a realizar alguma ação, inserindo-o na situação comunicativa.

No próximo tópico, a análise dos procedimentos linguístico-discursivos e das estratégias divulgativas identificados no texto será apresentada.

### **6.12.1 Procedimentos Linguístico-Discursivos de Expansão e Redução**

#### **A) Procedimento de Expansão**

O procedimento linguístico-discursivo de expansão ocorreu no texto “Idade dos Metais” por meio das estratégias divulgativas de contextualização, explicação e exemplificação.

##### **A.1 Contextualização**

Na primeira parte do texto, escrita pelo professor de história, foi apresentada uma informação com o objetivo de situar historicamente o leitor em relação ao conhecimento enfocado, como pode ser observado no trecho a seguir.

(132) **“O período neolítico é uma fase da Pré-história conhecida também como ‘período da pedra polida’, que teve início aproximadamente há 10 000 antes de Cristo, quando houve a intensificação do processo de sedentarização das comunidades e o desenvolvimento da agricultura pela humanidade. Seu fim ocorreu por volta do ano 3 000 a.C. e teve como última fase a ‘Idade dos Metais’.”**

Com essa contextualização, em (132), é possível perceber que o autor teve o intuito de apresentar para o estudante o período que antecedeu a Idade dos Metais. Essas informações iniciais são muito importantes para que o leitor entenda o restante do texto.

## **A.2 Explicação**

Essa estratégia foi observada em várias partes do texto, como pode ser observado a seguir.

(133) **“A Idade dos Metais, como seu próprio nome diz, é marcada pela dominação da técnica de fundição dos metais por parte das primeiras sociedades pré-históricas, sendo este fato de fundamental importância para o cultivo agrícola e também para a prática de caças.”**

(134) **“Peças produzidas na Idade do Metal (Idade do Cobre, quarto milênio a.C.). À esquerda, lâmina arqueada e fina em um lado, destinado ao uso em machado, instrumento próprio para moldar e cortar madeira. À direita, peça para martelo.”**

(135) **“E, por isso, surgiu a necessidade de criação de um agente regulador das relações entre os indivíduos de uma sociedade e que garantisse a propriedade privada, assim surgiu o Estado.”**

(136) **“[...] mas também foi grande aliado nas disputas entre povos por melhores pastagens, terras férteis e excedentes, pois melhores armas puderam ser produzidas.**

(137) “Ainda hoje, podemos afirmar que quem domina a metalurgia (**a ciência que estuda o processo de transformação dos metais desde sua extração até sua transformação em diversos produtos**) tem poder decisivo sobre os rumos da sociedade.”

Em (133), percebe-se que o autor explica a importância da Idade dos Metais para a humanidade. Na legenda da imagem apresentada na primeira parte do texto, o autor esclarece o tipo e a destinação de peças produzidas na Idade do Metal, conforme fragmento (134).

Já em (135), o autor mostra como surgiu a figura do Estado e, em (136), ele explica que, como armas melhores puderam ser produzidas, o domínio sobre os metais foi um grande aliado nas disputas entre os povos.

No fragmento (137), a explicação ocorreu quando os autores esclarecem o que é metalurgia e, sendo esta uma ciência, o que ela estuda, a partir de uma sequência explicativa introduzida entre parênteses.

### **A.3 Exemplificação**

A estratégia de exemplificação é utilizada para facilitar a compreensão do leitor em relação a determinadas informações. No texto, ela ocorreu duas vezes, uma na primeira parte e outra na segunda parte, como pode ser observado a seguir.

(138) “**Por exemplo, na agricultura, com o uso das ferramentas de metal, os povos pré-históricos conseguiram aumentar a produção de alimentos**, e com isso geravam-se excedentes alimentícios.”

No fragmento (138), o aumento na produção da agricultura é apresentado como exemplo do resultado do aprimoramento das técnicas de fundição.

As imagens de um automóvel, de um ferro de passar roupa, de um motor, de um computador e de algumas moedas de Real, apresentadas na segunda parte do texto, também são evidenciadas como exemplos das inúmeras possibilidades de utilizações dos metais.

### **6.12.2 Síntese da análise**

O texto busca estimular a interação com o leitor e tem como objetivo apresentar informações que esclareçam o quanto a manipulação dos metais sempre foi importante para o desenvolvimento das civilizações, conduzindo o leitor para uma reflexão sobre a questão.

Observou-se no texto apenas a utilização do procedimento linguístico-discursivo de expansão, por meio das estratégias de contextualização, exemplificação e explicação, esta última utilizada com mais frequência no texto em função do seu caráter elucidativo.

### **6.13 Análise do texto: O gás carbônico e o efeito estufa**

O texto “O gás carbônico e o efeito estufa” faz parte da seção “Ciência, tecnologia e sociedade” do livro do 9º ano do Ensino Fundamental e foi escrito pelos autores do livro didático. Foi utilizada uma linguagem formal, sem uma interação direta com o leitor. Nenhum fragmento de outra fonte foi inserido nesse texto, assim, pressupõe-se que quem escreveu o texto em questão foram os próprios autores do livro didático.

Novamente nesse texto foi incluída a informação: “Aos cidadãos do século XXI cabe opinar, influenciar e tomar grandes decisões nesse sentido. E você é um deles.”, que tem o objetivo de suscitar uma leitura mais reflexiva e consciente a respeito do tema enfocado por parte dos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental.

Também como nos outros textos, os autores concluem propondo que os estudantes pesquisem sobre a escolha do etanol como combustível em vez do uso da gasolina e debatam em grupo sobre esse tema.

São apresentadas no texto algumas informações sobre o gás carbônico e sobre o efeito estufa. Ressalta-se que há no texto dois parágrafos cujo objetivo é propor ao

estudante do 9º ano do Ensino Fundamental uma reflexão sobre o assunto, como pode ser observado a seguir.

(139) “**É importante que todos os povos se unam para tentar solucionar ou minimizar esse problema que ameaça a vida no planeta.** Uma solução é utilizar biocombustíveis e evitar as queimadas.”

(140) “[...] **percebe-se o quanto a emissão de CO<sub>2</sub> em excesso é prejudicial ao meio ambiente!** É frequente entre as pessoas o debate voltado à escolha do etanol como combustível em vez da gasolina.”

Nos fragmentos (139) e (140), os autores destacam a importância de se diminuir a emissão de CO<sub>2</sub> e apresentam duas importantes soluções para essa questão que coloca em risco o planeta, uma delas é que a população dê preferência aos biocombustíveis e a segunda, que se evite queimadas.

No próximo tópico, será apresentada a análise dos procedimentos linguístico-discursivos e das estratégias divulgativas identificados no texto em questão.

### **6.13.1 Procedimentos Linguístico-Discursivos de Expansão e Redução**

#### **A) Procedimento de Expansão**

O procedimento linguístico-discursivo de expansão ocorreu nesse texto por meio das estratégias divulgativas de definição, explicação e exemplificação.

##### **A.1 Definição**

Com a finalidade de promover a compreensão do leitor em relação ao assunto enfocado, os autores apresentam algumas definições no texto, como pode ser observado a seguir.

(141) “O dióxido de carbono, CO<sub>2</sub>, **é um gás de grande importância em nosso planeta. Além de ser parte do ar atmosférico, ele é um dos responsáveis pelo**

**efeito estufa.”**

No fragmento (141), a estratégia da definição foi utilizada para definir dióxido de carbono como um gás essencial para a Terra e como responsável pelo efeito estufa, além de apresentar a sua representação química – CO<sub>2</sub>. Essas são informações importantes para os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental e, por isso, foram apresentadas pelos autores logo no início do primeiro parágrafo do texto.

## **A.2 Explicação**

A estratégia da explicação serve para esclarecer o que está sendo focado, como nos fragmentos transcritos a seguir.

(142) “Estima-se que, sem essa proteção natural do efeito estufa, **a temperatura média da Terra seria 33 °C menor, ficando em torno de -15 °C, o que inviabilizaria a existência de seres vivos.**”

(143) “O dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) é o maior responsável pelo efeito estufa, e **o fato de sua concentração estar aumentando com o passar dos anos, provoca uma maior quantidade de calor do Sol retida na Terra, causando o aumento na temperatura.**”

Em (142), os autores explicam que a temperatura média do planeta seria 33°C menor, ou seja, em torno de -15 °C, se não contasse com a proteção natural oferecida pelo efeito estufa. Eles ainda ressaltam que isso tornaria impossível a vida na Terra.

Em (143), os autores evidenciam que o aumento constante de dióxido de carbono provoca aumento na temperatura do planeta em função da maior quantidade de calor do Sol retida na Terra.

## **A.3 Exemplificação**

Essa estratégia foi utilizada a fim de contribuir para a compreensão do assunto abordado. É o que evidenciam os fragmentos a seguir.



(144) “Entre os fatores que contribuem para a maior concentração de CO<sub>2</sub>, destacam-se **a queima de combustíveis fósseis, o desmatamento e as queimadas.**”

(145) “A emissão de CO<sub>2</sub> na atmosfera é muito prejudicial ao ambiente. À esquerda, **automóvel emitindo gases.** À direita, **incêndio na Mata Atlântica em período de seca.**”

Em (144), os autores apresentam a queima de combustíveis fósseis, o desmatamento e as queimadas como exemplos de fatores que contribuem para a maior concentração de CO<sub>2</sub>. Os autores também inseriram no texto duas imagens e a legenda dessas fotos explica que um automóvel emitindo gases e um incêndio na Mata Atlântica em período de seca são exemplos da emissão prejudicial de CO<sub>2</sub> na atmosfera, conforme (145).

### 6.13.2 Síntese da análise

O texto se propõe a discorrer sobre o gás carbônico e o efeito estufa e propõe ao estudante do 9º ano do Ensino Fundamental uma reflexão sobre o assunto. É construído a partir de uma linguagem formal e mostra para o leitor algumas soluções para essa questão que ameaça a vida no planeta.

No que se refere ao processo de recontextualização do discurso científico, é possível verificar que o procedimento linguístico-discursivo de expansão foi o único utilizado no texto, por meio das estratégias divulgativas de definição, explicação e exemplificação. Portanto, conclui-se que os autores optaram por introduzir novos conhecimentos a respeito do gás carbônico e o efeito estufa de forma que o estudante do 9º ano tivesse acesso a informações suficientes para que pudesse se posicionar a respeito do tema abordado.

## 7. SÍNTESE DAS ANÁLISES

*“O cientista não é o homem que fornece as verdadeiras respostas;  
é quem faz as verdadeiras perguntas.”*  
(CLAUDE LÉVI-STRAUSS)

Após a conclusão da análise dos treze textos que compõem o corpus desta pesquisa, foi possível entender como os temas científicos são divulgados no livro didático Projeto Apoema – Ciências, no 8º e 9º anos do Ensino Fundamental, em suas seções “Com a palavra, o especialista” e “Ciência, tecnologia e sociedade”. A seguir, será apresentada uma síntese a respeito das análises.

### 7.1 Análise linguística

A partir da análise nos textos do corpus, foi possível perceber que, para transmitir as informações científicas, a linguagem usada pelos autores foi, predominantemente, formal, embora tenham sido verificados alguns registros de terminologias do nível informal da língua, por meio de expressões coloquiais. Assim, percebemos que, na maioria dos textos analisados, houve o cuidado por parte dos autores de adequar a linguagem do texto à linguagem do público-alvo dos livros didáticos do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental, promovendo constantemente a interação entre leitor e autor, por meio de expressões e palavras próprias de contextos de práticas discursivas nas quais esses estudantes atuam.

Verificamos que essa aproximação do leitor com o texto se deu por meio do uso de certas estruturas linguísticas, de perguntas retóricas, de verbos de ação no infinitivo e na primeira pessoa do plural, de pronomes em primeira pessoa do singular, bem como do pronome de tratamento “você”. Esses foram recursos escolhidos pelos autores dos textos para captar a atenção do público leitor, permitindo que ele se identificasse com a linguagem utilizada, o que também favoreceu a participação ativa desse interlocutor na construção do sentido do texto. A

utilização de expressões predominantemente do discurso científico ocorreu nos textos, porém com menor incidência.

## **7.2 Análise da seção “Com a palavra, o especialista”**

Essa seção é composta por seis entrevistas e, de acordo com os autores no Guia Didático do livro do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental, nelas são apresentados cientistas que se dedicam à pesquisa na área do conhecimento abordado no capítulo. A finalidade dessa seção é mostrar como é o trabalho desses especialistas e qual a perspectiva deles sobre o conhecimento científico, além de oferecer orientações básicas ao estudante que se interessa em seguir carreira profissional naquela área.

O gênero entrevista, segundo Hoffnagel (2010), é um gênero comum na sociedade moderna e seus sentidos dependerão do objetivo pretendido, de onde é realizada e do suporte no qual ela circulará. Caracteriza-se por possuir uma estrutura que envolve, entre outros, alguns itens como: a estrutura caracterizada por perguntas e respostas, envolvendo o entrevistador e o entrevistado; o papel do entrevistador em abrir e fechar a entrevista, fazer perguntas, suscitar a palavra ao outro e introduzir novos assuntos; o papel do entrevistado em responder e fornecer as informações pedidas; e a apresentação de sequências textuais variadas (narrativa, argumentativa e descritiva).

A partir dessa perspectiva a respeito desse gênero e das análises realizadas nas seis entrevistas do corpus, foi possível perceber a organização textual com a qual cada uma delas foi estruturada e apresentada no livro didático Projeto Apoeia – Ciências, no 8º e 9º anos do Ensino Fundamental, conforme tabela a seguir.

Tabela 4 – Organização textual das seis entrevistas da seção “Com a palavra, o especialista”.

Entrevistas	Organização textual				
	Apresenta o tópico “Pergunta”	Identifica o entrevistador e o entrevistado	Apresenta sequências narrativas	Apresenta a foto do entrevistado	Apresenta informações adicionais no início e/ou no final do texto
O que faz um paleontólogo?			X		X
Clonagem terapêutica		X		X	X
Deficiência visual	X	Apenas o entrevistado		X	
Qual é a importância da prática de exercícios físicos para a saúde do coração e do corpo como um todo?	X	Apenas o entrevistado		X	
O trabalho e a visão do cientista sobre ciência	X	Apenas o entrevistado			X
Queimaduras	X	Apenas o entrevistado		X	X

Fonte: Elaborada pela pesquisadora.

Dessa forma, verificamos que não houve um mesmo padrão na organização textual das seis entrevistas da seção “Com a palavra, o especialista”. Além disso, ressaltamos que, ao final das entrevistas “O que faz um paleontólogo?” e “O trabalho e a visão do cientista sobre ciência”, há a informação de que o texto foi cedido pelo autor. Por isso, pode-se pressupor que tanto as perguntas como as respostas foram elaboradas pelos próprios entrevistados e não pelos autores do livro didático.

Em relação à entrevista “Clonagem terapêutica”, há ao final a informação de que o texto foi produzido com base em três matérias escritas pela especialista para o site do Estadão. A partir dessa informação, pode-se pressupor que, nesse caso,

ocorreram reformulações discursivas, já que esse texto precisou passar por uma retextualização<sup>36</sup> para que atendesse ao gênero entrevista, ocorrendo, assim, adequações, alterações e supressões em consequência da mudança dos propósitos comunicativos do gênero em questão.

### **7.3 Análise da seção “Ciência, tecnologia e sociedade”**

Essa seção é composta por sete textos e, de acordo com os autores no Guia Didático do livro do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental, sua finalidade é fazer com que o estudante perceba que o conhecimento científico é uma construção humana e fruto do contexto histórico, que influencia a sociedade e é influenciado por ela.

Observamos que alguns textos dessa seção foram organizados com a seguinte estrutura: uma parte foi elaborada pelos próprios autores dos livros didáticos, para introduzir o debate sobre o tema abordado e concluir os textos, e a outra foi retirada de sites específicos sobre o assunto discutido ou redigida e cedida por outros autores para que fossem inseridas nesses livros didáticos.

Embora os autores afirmem, no Guia Didático do livro do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental, que o objetivo é apresentar exemplos de questões que envolvam aspectos bioéticos, no que se refere à organização textual dos textos dessa seção, verificamos que as informações apresentadas são muito gerais e abrangentes. No entanto, a partir das fontes e propostas apresentadas pelos autores do livro didático, na maior parte dos textos, o estudante pode compreender melhor o mundo e suas transformações, bem como refletir sobre a dimensão social da ciência e da tecnologia.

---

<sup>36</sup> Segundo Marcuschi (2001, p. 48), “toda vez que repetimos ou relatamos o que alguém disse, até mesmo quando produzimos as supostas citações *ipsis verbis*, estamos transformando, reformulando, recriando e modificando uma fala em outra”. O autor também afirma que há quatro maneiras de retextualizar: da fala para a escrita, da fala para a fala, da escrita para a escrita e da escrita para a oralidade. Também Matêncio (2003, p. 3) defende que a prática da retextualização caracteriza-se pela produção de um texto novo a partir de outro texto-base, por meio da transformação, reformulação, recriação e modificação de uma fala em outra.



Textos	Procedimento de Expansão									Procedimento de Redução	Procedimento de Variação	
	Contextualização	Explicação	Exemplificação	Definição	Modalização	Analogia	Argumento de autoridade	Metáfora	Pergunta retórica			Comparação
O bloqueio do uso de celulares nos presídios	1	2			1							
Idade dos metais	1	5	1									
O gás carbônico e o efeito estufa		2	2	1								
<b>Total de ocorrências</b>	<b>11</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>3</b>

Fonte: Elaborada pela pesquisadora.

A partir dessa tabela, pode-se concluir que o procedimento linguístico-discursivo que mais ocorreu nos textos de divulgação da ciência do livro didático Projeto Apoema – Ciências, no 8º e 9º anos do Ensino Fundamental foi o de expansão, por meio de duas estratégias divulgativas, a explicação e a modalização.

A explicação figura como um recurso fundamental nos textos analisados por garantir a informatividade, resultando em 30 fragmentos do corpus. Isso se justifica em função de que tanto as entrevistas, da seção “Com a palavra, o especialista”, quanto os textos da seção “Ciência, tecnologia e sociedade”, caracterizam-se como gêneros discursivos que, para introduzirem novas informações, pressupõem a necessidade de explicitação de alguns conhecimentos.

Já que o objetivo principal da seção “Com a palavra, o especialista” é mostrar o que os cientistas entrevistados pensam e como se posicionam em relação ao seu trabalho e o da seção “Ciência, tecnologia e sociedade” é aproximar a ciência dos interesses dos alunos e da sociedade, a modalização, estratégia pela qual é possível

perceber o ponto de vista do autor em relação aos fatos relatados, foi a segunda mais utilizada pelos autores, ocorrendo em 20 fragmentos dos textos analisados.

Em relação ao procedimento linguístico-discursivo de redução, ele foi identificado em 18 fragmentos do corpus e contribuiu para a produção de textos claros e objetivos, uma vez que, no contexto de um livro didático de ciências para o 8º e 9º anos do Ensino Fundamental, alguns conhecimentos científicos não são considerados essenciais para a compreensão geral de determinadas informações. Assim, constatamos que os autores optaram por manter apenas as informações relevantes que garantissem a progressão textual.

Contudo, foi possível verificar que nem sempre o procedimento de redução ocorreu de forma eficiente uma vez que, no caso das entrevistas “O que faz um paleontólogo?” e “O trabalho e a visão do cientista sobre ciência”, ambas da seção “Com a palavra, o especialista”, a utilização de alguns termos técnicos e/ou científicos sem o respectivo significado, que foi suprimido, pode ter dificultado a compreensão dessa informação por parte dos estudantes do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental.

O procedimento menos presente foi o de variação, já que ocorreu apenas em três fragmentos no texto “Queimaduras” da seção “Ciência, tecnologia e sociedade”, para garantir a coesão textual, evitando-se, assim, a repetição de palavras ao longo do texto. Como os livros didáticos analisados têm o estudante do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental como público-alvo, percebemos que os autores dos textos procuraram selecionar previamente o tipo de linguagem que melhor se adequasse a esse leitor, substituindo previamente termos específicos e científicos por expressões gerais de fácil compreensão para o leitor, não sendo, portanto, necessária a utilização dessa estratégia como recurso nos textos das seções analisadas.



## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

*“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor,  
mas lutei para que o melhor fosse feito.  
Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus,  
não sou o que era antes.”*  
(MARTHIN LUTHER KING)

A divulgação da ciência é importante, uma vez que possibilita que o público tenha acesso às descobertas científicas e tecnológicas, o que permite que ele tenha condição de avaliar de forma consciente os benefícios e riscos desses avanços da ciência em sua vida. Por isso, ela é um caminho para proporcionar novos conhecimentos e adaptá-los às diversas necessidades da população. A partir dessa perspectiva, é possível constatar que é importante que o discurso científico chegue à sociedade para que realmente alcance seus objetivos na busca incessante do homem por mais qualidade de vida.

Por essa razão, este trabalho teve como principal objetivo realizar, por meio de aportes teóricos e metodológicos da Análise do Discurso da Divulgação Científica, a análise dos procedimentos linguístico-discursivos e das estratégias divulgativas utilizados no processo de recontextualização dos treze textos de divulgação científica inseridos no livro didático Projeto Apoema – Ciências, do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental, em suas seções “Com a palavra, o especialista” e “Ciência, tecnologia e sociedade”.

Acreditamos que este estudo seja importante em função da necessidade de se refletir atualmente sobre a relação existente entre ciência e sociedade e de se discutir os meios pelos quais o conhecimento produzido pelos cientistas tem se tornado acessível aos cidadãos. Sendo assim, verificamos que a maior parte dos treze textos analisados têm como foco os estudantes do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental e que os textos apresentaram, em sua maioria, o registro da modalidade formal da linguagem.

Em relação às entrevistas da seção “Com a palavra, o especialista”, constatamos que os autores apresentaram o trabalho exercido por alguns profissionais de forma clara e objetiva, aproximando a figura do cientista à realidade do aluno e esclarecendo o estudante sobre as questões específicas, o que contribuiu para que ele conhecesse mais sobre os assuntos discutidos nos textos. Ressaltamos que ocorreram reformulações discursivas em um dos treze textos analisados, já que ele foi retextualizado para que se adequasse à situação comunicativa da seção em que foi inserido.

Também verificamos que, em todos os textos da seção “Ciência, tecnologia e sociedade”, os autores buscaram orientar os leitores a pensarem criticamente sobre as questões científicas e tecnológicas para que sejam capazes de avaliar argumentos opostos sobre um mesmo tema, opinar e tomar decisões que afetem as suas vidas e de todo o planeta, conforme defende o movimento CTS, o qual impulsiona a discussão de todas essas questões nos livros didáticos. Torna-se relevante destacar ainda a importância do papel do professor como mediador do livro didático ao suprir os silenciamentos observados no processo de estudo e análise dos textos de divulgação científica inseridos nos livros didáticos de ciências, complementando o não-dito por meio da realização de outras atividades, como pesquisas e debates.

Percebemos, ainda, pela organização dos textos dessa seção, caracterizados pela intertextualidade, que os autores do livro didático utilizaram fragmentos variados para fomentar a discussão. Constatamos também que os fragmentos apresentados nos textos são acompanhados de links de acesso aos textos originais na íntegra, entretanto, em alguns casos, não foi possível acessar a referência disponibilizada pelos autores, pois os links descritos não abriam ou não davam acesso aos referidos textos. Apesar disso, nos casos em que os links dão acesso às fontes, o professor tem condições de orientar os estudantes a buscarem informações adicionais e suscitar atividades complementares.

Em relação ao processo de recontextualização, observado nos textos de divulgação científica inseridos no livro didático Projeto Apoema – Ciências, do 8º e

9º anos do Ensino Fundamental por meio da análise linguístico-discursiva dos procedimentos e das estratégias divulgativas utilizados, verificamos que o procedimento mais recorrente foi o de expansão e que as diferentes estratégias divulgativas utilizadas nos textos cumpriram, na sua maioria, a função de tornar acessível o conhecimento científico para o estudante do Ensino Fundamental.

Percebemos que o procedimento de redução foi o segundo recurso mais utilizado, permitindo que as temáticas fossem abordadas de forma objetiva e clara e que os autores selecionassem o que seria relevante para ser informado. O procedimento de variação foi o que menos foi utilizado no corpus, tendo sido identificado em apenas um dos treze textos analisados como recurso coesivo.

Ao final dessa pesquisa, pode-se concluir que o livro didático Projeto Apoema – Ciências do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental é um importante canal de divulgação do conhecimento científico, pois foi possível perceber a preocupação dos autores em tornar o conhecimento científico cada vez compreensível ao estudante do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental por meio de uma linguagem acessível, ressaltando a perspectiva de que a ciência está sempre em evolução. Entretanto, é importante destacar o papel do professor como balizador do conhecimento sobre ciência e do estudante do processo ensino-aprendizagem, ao reelaborar, reconstruir o que foi dito pelo professor ou que foi apresentado no livro.

Reconhecemos, entretanto, que os textos de divulgação científica inseridos nas seções “Com a palavra, o especialista” e “Ciência, tecnologia e sociedade” dos livros do 6º e 7º anos do Projeto Apoema – Ciências também poderiam ser analisados em um trabalho futuro, já que não pudemos contemplar tudo aquilo que o nosso objeto de estudo poderia nos mostrar, em função da necessidade de fazermos, nesse momento, um recorte e de especificarmos, a partir dos nossos objetivos, aquilo que analisaríamos.

Esperamos, assim, que este trabalho contribua como referência inicial para futuras pesquisas e diálogos sobre o processo de recontextualização do discurso científico em divulgativo em livros didáticos de ciências do Ensino Fundamental,

além de servir como reflexão para possíveis leitores, estudantes, professores e autores de livros didáticos, uma vez que a divulgação científica pode ser utilizada como importante canal capaz de minimizar a distância entre o conhecimento científico e o cidadão comum, o que contribui para uma prática comunicativa mais (in)formativa e efetiva do saber científico na esfera social.

## REFERÊNCIAS

BACHELARD, G. **O novo espírito científico**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2001.

BEMFEITO, A. P.; PINTO, C. E. **Projeto Apoema – Ciências. 9º ano. 2. ed.**, São Paulo: Editora do Brasil, 2015.

BRAGA, S. A. de Moura. O texto de biologia do livro didático de ciências. 2003. 231f. **Tese** (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

BRASIL. Decreto nº 1.006, de 30 de dezembro de 1938. **Estabelece as condições de produção, importação e utilização do livro didático**. Brasília, DF, 1938.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Fundação de Assistência ao Estudante Programa Nacional do Livro Didático. **Definição de critérios para avaliação dos livros didáticos**. Brasília, 1994. 378p.

BRASIL. MEC/FAE. **Guia de livros didáticos PNLD 2017 – Ciências. Anos Finais do Ensino Fundamental**. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro/livro-didatico/guia-do-livro-didatico/item/8813-guia-pnld-2017>>. Acesso em: 2 out. 2018.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)**. Ciências Naturais. Terceiro e quarto ciclos. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica**. Brasília, 2013.

CALSAMIGLIA, H. Divulgar: itinerarios discursivos del saber. **Quark**, Barcelona: Observatorio de la Comunicación Científica, Universitat Pompeu Fabra, n. 7, 1997, p. 9-18.

CALSAMIGLIA, H. Falemos de ciência com suas palavras – um gênero da interação oral: a entrevista televisiva. In: GOMES, M. C. A.; CATALDI, C.; MELO, M. S. S. (Org.). **Estudos discursivos em foco: práticas de pesquisa sob múltiplos olhares**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2011, p. 41-70.

CASSANY, D.; MARTÍ, J. Estrategias divulgativas del concepto príon. **Quark**, Barcelona: Observatorio de la Comunicación Científica, Universitat Pompeu Fabra, n. 12, 1998, p. 56-66. Disponível em: <<http://quark.prbb.org/12/012058.htm>>. Acesso em: 29 ago. 2018.

CASSANY, D.; LÓPEZ, C.; MARTÍ, J. La transformación divulgativa de redes conceptuales científicas. Hipótesis, modelo y estrategias. **Discurso y Sociedad**, Barcelona: Gedisa, v. 2, n. 2, 2000, p.73-103.

CATALDI, C. **Los transgénicos en la prensa española: una propuesta de análisis discursivo**. Barcelona: Universitat Pompeu Fabra, 2003. 409p. (Tese de Doutorado).

CATALDI, C. A divulgação da ciência na mídia impressa: um enfoque discursivo. In: GOMES, M. C. A.; MELO, M. S. S.; CATALDI, C. (Org.). **Gênero discursivo, mídia e identidade**. Viçosa – MG: Ed. UFV, 2007a, p. 155-164.

CATALDI, C. Análise discursiva da denominação utilizada na mídia impressa para representar e divulgar o conhecimento sobre planta transgênica. In: GOMES, M. C. A.; MELO, M. S. S.; CATALDI, C. (Org.). **Gênero discursivo, mídia e identidade**. Viçosa – MG: Ed. UFV, 2007b, p. 193-209.

CATALDI, C. O discurso sobre ciência: os transgênicos em foco na mídia impressa. In: GOMES, M. C. A.; CATALDI, C.; MELO, M. S. S. (Org.). **Estudos discursivos em foco: práticas de pesquisa sob múltiplos olhares**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2011, p. 71-92.

CATALDI, C. A utilização do argumento de autoridade como estratégia divulgativa no âmbito da comunicação da ciência. **Anais do IV SIAD Simpósio Internacional sobre Análise do Discurso: Discurso e Desigualdades Sociais**. Belo Horizonte: NAD/FALE/UFMG, 2016. Disponível em: <[http://docs.wixstatic.com/ugd/0bea23\\_cf0db203ee1f4d71b99da11d8755e190.pdf](http://docs.wixstatic.com/ugd/0bea23_cf0db203ee1f4d71b99da11d8755e190.pdf)> Acesso em: 22 jul. 2018.

CIAPUSCIO, G. Lingüística y divulgación de ciencia. **Quark**, Barcelona: Observatorio de la Comunicación Científica, Universitat Pompeu Fabra, n. 7, 1997, p. 19-28.

DUARTE, D. A. A divulgação científica e o acesso livre ao conhecimento. **REAS**, Revista Eletrônica Acervo Saúde. Vol.6 (1), p. 569-573, 2014.

FREIRE, P. **Educação e mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

GEREMIAS, B. M. **Ciência, tecnologia e sociedade em movimento**: qual o lugar da tecnologia? Disponível em:<<file:///home/usuario/Downloads/01470163483.pdf>>. Acesso em: 2 dez. 2018.

HOFFNAGEL, J. C. Entrevista: uma conversa controlada. In: DIONÍSIO, A. P.; MACHADO, A. R.; BEZERRA, M. A. (Org.). **Gêneros textuais e ensino**. São Paulo: Parábola Editorial, 2010, p. 195-208.

KOCH, I. G. V.; ELIAS, V. M. **Ler e compreender**: os sentidos do texto. São Paulo: Contexto, 2006.

KOCH, I. G. V.; ELIAS, V. M. **Ler e escrever**. Estratégias de produção textual. São Paulo: Editora Contexto. 2009. 220 p.

LAJOLO, M. Livro didático: um (quase) manual de usuário. **Em Aberto**, Brasília, n. 69, v. 16, jan./mar. 1996.

MARCUSCHI, L. A. **Da fala para a escrita**: atividades de retextualização. São Paulo: Cortez, 2001.

- MATÊNCIO, M. L. M. 2003. Referenciação e retextualização de textos acadêmicos: um estudo do resumo e da resenha. In: III Congresso Internacional da Abralín. 2003, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- MAZIÈRE, F. **A análise do discurso: história e práticas.** Trad. Marcos Marcionilo. São Paulo: Parábola Editoria, 2007.
- MORIN, E. **Meus demônios.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1997.
- ORLANDI, E. P. A incompletude do sujeito. In: Sujeito e texto. **Série Cadernos.** PUC-31, EDUC, 1988, p. 9-16.
- WALDHELM, M. et al.<sup>37</sup> **Guia Didático Projeto Apoema.** Ciências 8º e 9º anos. 2. ed., São Paulo: Editora do Brasil, 2015.
- WALDHELM, M.; SANTANA, M.; PEREIRA, A. M. **Projeto Apoema – Ciências.** 8º ano. 2. ed., São Paulo: Editora do Brasil, 2015.
- VAN DIJK, T. A. Por uma teoria da comunicação científica: discurso, conhecimento, contexto e compreensão da sociedade. In: GOMES, M. C. A.; CATALDI, C.; MELO, M. S. S. (Org.). **Estudos discursivos em foco: práticas de pesquisa sob múltiplos olhares.** Viçosa, MG: Ed. UFV, 2011, p. 19-38.
- VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

---

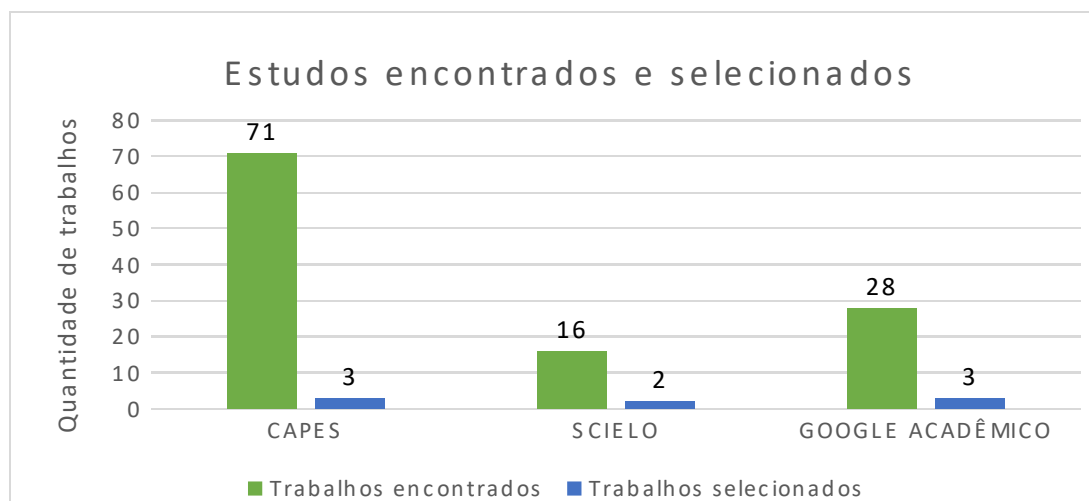
<sup>37</sup> Os autores do Guia Didático Projeto Apoema. Ciências 8º e 9º anos são os mesmos dos respectivos livros didáticos: Ana Maria Pereira, Margarida Santana, Mônica Waldhelm, Ana Paula Bemfeito e Carlos Eduardo Pinto.



## **APÊNDICES**

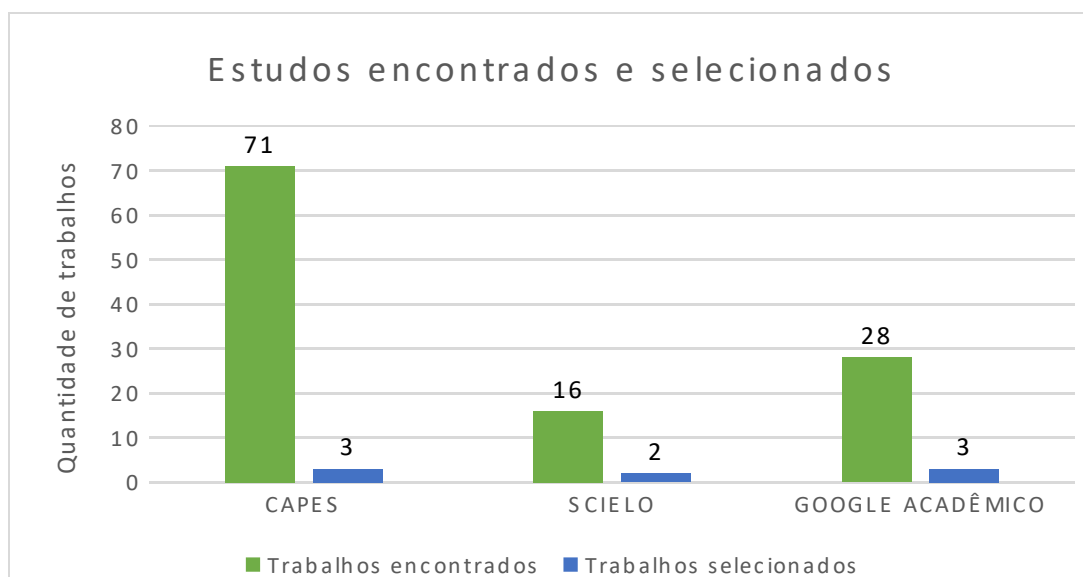
## Gráficos 1 e 2

Gráfico 1 - Incidência das categorias temáticas nas pesquisas no banco de dados da CAPES, nos periódicos da SciELO e do Google Acadêmico (2007-2017).



Fonte – Dados da pesquisa.

Gráfico 2 - Número de estudos encontrados e selecionados no banco de dados da CAPES, nos periódicos da SciELO e do Google Acadêmico (2007-2017).



Fonte: Dados da pesquisa.

## Tabelas 6, 7 e 8

Tabela 6 – O que dizem os Artigos, as Dissertações e as Teses da CAPES sobre Divulgação Científica.

<b>Trabalho</b>	<b>Autores mais citados</b>	<b>Objetivo geral</b>	<b>Metodologias</b>	<b>Método de análise</b>	<b>Instrumentos metodológicos</b>
O uso de textos de divulgação científica para o ensino de conceitos sobre ecologia a estudantes da educação básica (2010)	Gambarini e Bastos (2006), Oliveira e Carvalho (2005), Martins, E. F.; Guimarães (2002), Azambuja e Souza (1995)	Avaliar o processo de aprendizagem de alunos do Ensino Básico a partir do uso de texto de divulgação científica desenvolvido pela Casa da Ciência do Hemocentro de Ribeirão Preto, com participação de pesquisadores.	Pesquisa qualitativa e quantitativa	Análise de <b>conteúdo</b> (Estudo e discussão do texto “Ecologia chamado “Lago e floresta: tão diferentes, mas muito semelhantes”)	Aplicação de questionários e análise documental
A divulgação científica na mídia impressa: as ciências biológicas em foco (2007)	Scliar (2006), Christopher (1950), Bernard (1998), Lederberg (1997), Garrett (1995), Miller et al. (2002)	Discutir algumas características da divulgação científica que toma as ciências biológicas como tema central.	Pesquisa qualitativa	Análise de conteúdo (Análise de livros frequentemente, mencionados por alunos universitários, tanto em sala de aula quanto em seus escritos.)	Análise documental
Prática social da escrita: um estudo envolvendo a educação de adultos (2013)	Ciapuscio (1997); Cassany, López, Martí (2000); Calsamiglia et al. (2001), Cataldi (2003, 2007, 2007, 2008), Soares (2004), Cook-Gumperz (2002), Van Dijk (2011)	Investigar a prática de escrita em língua materna padrão de sujeitos de um núcleo voltado para a Educação de Jovens e Adultos; realizar estudo interventivo nessa realidade, a partir dos Estudos de Letramento.	Pesquisa qualitativa	Estudo de caso (realizado em um Núcleo de Educação de Adultos, referente ao letramento em língua materna e à utilização do discurso didático, sobre doenças sexualmente transmissíveis)	Pesquisa interventiva com base etnográfica

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 7 – O que dizem o Artigo e o Ensaio do SciELO sobre Divulgação Científica.

<b>Trabalho</b>	<b>Autores mais citados</b>	<b>Objetivo geral</b>	<b>Metodologias</b>	<b>Método de análise</b>	<b>Instrumentos metodológicos</b>
Referenciação e hiperestrutura em textos de divulgação científica para crianças (2012)	Charaudeau (2008b), Grize (1996), Moirand (2006), Mondada (2002)	Examinar a produção de sentidos sobre temas da ciência nas inscrições anafóricas que partem de termos do cotidiano e desembocam em expressões especializadas.	Pesquisa qualitativa	Análise de conteúdo (sete reportagens da revista Ciência Hoje das Crianças)	Análise documental
O letramento escolar e os textos da divulgação científica – a apropriação dos gêneros de discurso na escola (2008)	Moita-Lopes & Rojo (2004), Hamilton (2002)	Definir letramento escolar na perspectiva dos letramentos múltiplos e situados e, a partir de uma discussão sobre os textos da divulgação científica.	Pesquisa qualitativa	Análise de conteúdo (os textos da divulgação científica, alguns dos gêneros discursivos da divulgação científica didatizados na escola)	Análise documental

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 8 – O que dizem os Artigos do Goolge Acadêmico sobre Divulgação Científica.

<b>Trabalho</b>	<b>Autores mais citados</b>	<b>Objetivo geral</b>	<b>Metodologias</b>	<b>Método de análise</b>	<b>Instrumentos metodológicos</b>
Leitura de textos de ciências de diferentes gêneros: um olhar cognitivo-processual (2010)	Van Dijk, T. A. e Kintsch, W. (1983), Orlandi, E. P. (1997)	Avaliar a compreensão leitora de duas amostras de estudantes, designadas cada uma a ler um texto de ciências de um determinado gênero.	Pesquisa quantitativa	Análise de conteúdo (questionário aplicado após leitura de um texto de divulgação científica ou de livro texto)	Análise documental
Análise do processo de Reelaboração Discursiva na incorporação de um texto de Divulgação Científica no livro de Ciências (2014)	Bueno (2010), Agustini (2008), Rocha (2010), Martins Et Al. (2004), Nascimento (2005)	Investigar como se dá o processo de reelaboração discursiva de um texto de divulgação científica quando inserido em um livro didático de Ciências.	Pesquisa qualitativa	Análise de conteúdo (artigo de divulgação científica ao ser inserido em um livro didático de Ciências)	Análise documental
Reelaboração Discursiva de um texto de Divulgação Científica sobre a Crise Hídrica em um Livro Didático de Ciências (2017)	Loureiro (2003), Targino (2007), Grigolletto (2005), Gil Pérez Et Al. (2001), Zamboni (1997), Gomes (1995)	Investigar as reelaborações discursivas de um texto de divulgação científica em um livro didático de ciências.	Pesquisa qualitativa	Análise de conteúdo (texto de divulgação científica sobre a crise hídrica inserido em um livro didático de ciências)	Análise documental

Fonte: Dados da pesquisa.

**ANEXOS**

ANEXO 1 – Texto 1 – O que faz um paleontólogo?<sup>38</sup>

## COM A PALAVRA, O ESPECIALISTA

**O que faz um paleontólogo?**

Um paleontólogo é, antes de mais nada, um detetive do passado! Ele utiliza os fósseis, que são restos ou vestígios de organismos com mais de 11 000 anos, para tentar entender como era o clima, as relações ecológicas e a diversidade biológica no tempo geológico. Esses estudos sempre são baseados em comparações com o presente fazendo da paleontologia uma ciência extremamente complexa e multidisciplinar, pois somente juntando as várias pistas que os fósseis têm é possível entender o passado. Se lembramos que nosso planeta tem mais de 3.5 bilhões de anos com registro de vida, o paleontólogo tem um grande desafio de trabalho!

**Qual é a importância de conhecer o passado?**

Quando falamos de passado, em paleontologia falamos de porções de tempo muito antigas. Geralmente, quando perguntamos qual é a coisa mais antiga que você conhece, a resposta pode ser o Egito, Roma ou os babilônios. Contudo, esse tempo é o ecológico, medido em milhares de anos. O tempo geológico é medido em milhões ou bilhões de anos, e esse tempo é extremamente difícil de se imaginar! Se descobrirmos como os organismos surgiram, evoluíram e viveram, poderemos entender esse tempo mais profundo. Além do mais, alguns eventos climáticos como as glaciações são frequentes e recorrentes na história geológica. Se entendermos como elas ocorreram ou o porquê delas ocorrerem, podemos nos precaver de futuras alterações climáticas de nosso planeta.

**Quem é**

Renato Pirani Ghilardi

**O que faz**

Professor da Unesp, paleontólogo e membro da diretoria da Sociedade Brasileira de Paleontologia



O paleontólogo Renato Ghilardi realiza escavação procurando bivalves fósseis do Cretáceo (Bacia Bauru) no município de Monte Alto, SP.

<sup>38</sup> WALDHELM, M.; SANTANA, M.; PEREIRA, A. M. **Projeto Apoema – Ciências**. 8º ano. 2. ed., São Paulo: Editora do Brasil, 2015, p. 17.

**Seu trabalho envolve troca de conhecimentos com outras áreas? Por quê?**

Por incrível que pareça eu não trabalho com dinossauros. Trabalho com um grupo de artrópodes chamados trilobitas. São umas " baratinhas" fofas mais antigas que os dinossauros e que, infelizmente, não existem mais. Mas, seja no trabalho com trilobitas ou com dinossauros, ou com outro grupo de fósseis, o paleontólogo precisa trocar conhecimentos com outros profissionais como geólogos ou biólogos evolucionistas. Nosso trabalho é uma junção de informações de diferentes áreas. Imagine: um fóssil sempre é encontrado no interior da rocha. Se não entendermos a rocha junto com o fóssil (e isso quem nos explica é o geólogo), não entenderemos jamais a totalidade da "história de vida" desse ser.

**Quando criança, você pensou em ter outra profissão?**

Quando criança meu sonho era trabalhar com animais. Quase fui veterinário, mas antes de prestar o vestibular assisti a algumas palestras de professores famosos na área de paleontologia que me deixaram apaixonado pelo tema. Não deixei de trabalhar com animais, né? Só que agora eles morreram há mais de 250 milhões de anos!

**O que você diria para os adolescentes que pensam em ser paleontólogos?**

Diria que a paleontologia é uma área que merece crescer muito ainda no Brasil e que precisa de profissionais capacitados na área. Há muito trabalho a ser feito e muito o que se estudar ainda. Na Argentina, por exemplo, existe faculdade de paleontologia. Aqui no Brasil a pessoa só se torna paleontólogo depois de fazer uma pós-graduação na área. Eu sou biólogo de formação, mas conheço paleontólogos que são geólogos, geógrafos e até jornalistas!

Entrevista cedida especialmente para esta obra em 15 de maio de 2015.



ANEXO 2 – Texto 2 – O que é clonagem terapêutica?<sup>39</sup>

**COM A PALAVRA, A ESPECIALISTA**

**Estadão: O que é clonagem terapêutica?**

**Mayana:** Clonagem terapêutica, muitas vezes confundida com terapia celular, é a transferência de núcleos de uma célula para um óvulo sem núcleo. [...] A clonagem terapêutica teria a vantagem de evitar rejeição, se o doador fosse a própria pessoa. Seria o caso, por exemplo, de reconstituir a medula em alguém que se tornou paraplégico após um acidente ou substituir o tecido cardíaco em uma pessoa que sofreu um infarto. [...]

**Estadão: O que é célula-tronco?**

**Mayana:** É um tipo de célula que pode se diferenciar e constituir diferentes tecidos no organismo. Esta é uma capacidade especial, porque as demais células geralmente só podem fazer parte de um tecido específico; por exemplo: células da pele só podem constituir a pele.

Outra capacidade especial das células-tronco é a autorreplicação, ou seja, elas podem gerar cópias idênticas de si mesmas.

Por causa dessas duas capacidades, as células-tronco são objeto de intensas pesquisas hoje, pois poderiam no futuro funcionar como células substitutas em tecidos lesionados ou doentes, como nos casos de Alzheimer, Parkinson e doenças neuromusculares em geral. [...]

**Estadão: O que é terapia com células-tronco?**

**Mayana:** É uma terapia celular para tratar doenças e lesões por meio da substituição de tecidos doentes por células saudáveis.

Por exemplo: o transplante de medula óssea para tratar pacientes com leucemia é um método de terapia celular já conhecido e comprovadamente eficiente. A medula óssea do doador contém células-tronco sanguíneas que vão fabricar novas células sanguíneas saudáveis.

A terapia com células-tronco poderá no futuro tratar muitas doenças degenerativas, hoje incuráveis, causadas pela morte prematura ou mau funcionamento de tecidos, células ou órgãos. [...]

**Estadão: Como é o uso de células-tronco adultas?**

**Mayana:** As células-tronco adultas são encontradas em vários tecidos, como medula óssea, sangue, fígado, polpa dentária de crianças e de adultos, e também no cordão umbilical e na placenta. Entretanto, ainda não sabemos em que tecidos elas são capazes de se diferenciar. [...]

De qualquer forma, a maior limitação quando usadas células da própria pessoa é que isso não serviria para portadores de doenças genéticas, pois o defeito está presente em todas as células daquela pessoa.


**Estadão: Como é o uso de células-tronco de embriões?**

**Mayana:** As pesquisas com células-tronco embrionárias estão sendo feitas nos países que permitem esses estudos. As células-tronco embrionárias têm o potencial de formar todos os tecidos humanos. [...]

Entrevista produzida com base nas matérias disponíveis em: <[www.estadao.com.br/arquivo/vidae/2004/not20040525p8072.htm](http://www.estadao.com.br/arquivo/vidae/2004/not20040525p8072.htm)>; <[www.estadao.com.br/arquivo/vidae/2004/not20040510p8001.htm](http://www.estadao.com.br/arquivo/vidae/2004/not20040510p8001.htm)>; <[www.estadao.com.br/arquivo/vidae/2003/not20040525p8071.htm](http://www.estadao.com.br/arquivo/vidae/2003/not20040525p8071.htm)>. Estadão.com.br, maio de 2004. Acessos em: 20 abr. 2015.

**Quem é**  
Mayana Zatz

**O que faz**  
É professora titular de Genética, coordenadora do Centro de Estudos do Genoma Humano do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (USP) e pesquisadora na área de células-tronco.



Arquivo Pessoal

<sup>39</sup> WALDHELM, M.; SANTANA, M.; PEREIRA, A. M. **Projeto Apoema – Ciências**. 8º ano. 2. ed., São Paulo: Editora do Brasil, 2015, p. 119.

ANEXO 3 – Texto 3 – Deficiência visual<sup>40</sup>

**COM A PALAVRA, O ESPECIALISTA**

**Pergunta: O que é deficiência visual?**

**Hélder:** É a dificuldade da pessoa se relacionar com o mundo utilizando o sentido da visão. Para considerarmos que a pessoa é portadora dessa deficiência a condição deve ser bilateral, ou seja, referente aos dois olhos, não podendo ser corrigida pelo uso de lentes, tratamento clínico e/ou cirúrgico.

**Quem**  
Hélder da Costa Filho.

**O que faz**  
Como oftalmologista, faz pesquisas no tratamento de doenças da retina e visão subnormal.



**Pergunta: Como a deficiência visual afeta o desenvolvimento das pessoas?**

**Hélder:** A visão é o sentido que mais interage com o meio em que vivemos, daí a sua importância na formação de conceitos, comportamento, postura, necessidades etc. Ideias como cor, montanha e floresta não podem ser percebidas pelo tato, são conceitos que formamos por meio da visão. No caso das pessoas com deficiência visual congênita, ou seja, que já nasceram cegas, torna-se mais difícil materializar essas ideias. Coisa semelhante ocorre em relação à maneira como nos comportamos. Gestos e muitos dos nossos hábitos são aprendidos por imitação. A postura ereta do tronco, por exemplo, ou o modo como comemos, bebemos água, usamos as instalações sanitárias, tudo isso foi aprendido. A criança ainda bem pequena vê e repete o que as pessoas a sua volta fazem. No caso do deficiente visual congênito, será necessário que também ele seja orientado para que aprenda, como qualquer outra criança esses conceitos, gestos e práticas sociais. A diferença está no modo como ele irá aprender. E caso, por qualquer motivo, ele não seja orientado nem tenha a oportunidade de aprender, isso afetará o seu desenvolvimento e as possibilidades de ele conviver socialmente da melhor forma possível.

**Pergunta: Como fazer a integração ou inclusão social destas pessoas? A escola é um lugar importante neste processo?**

**Hélder:** A inclusão é um processo que envolve várias fases. Numa primeira fase, cabe à família e ao oftalmologista essa responsabilidade, pois são os primeiros a lidarem com a situação. Nesse momento é importante que a família seja orientada no sentido de valorizar o potencial desse parente.

A correta orientação por profissionais e serviços adequados vão ajudar no desenvolvimento da autonomia e permitir que a inclusão social ocorra mais facilmente.

Para a pessoa com deficiência visual, a escola, como para qualquer criança ou jovem, é muito importante porque representa sua segunda casa, onde há a convivência com outras crianças e jovens e todos se desenvolvem intelectual e socialmente. Uma experiência ruim quanto à escolha do local, à capacitação dos profissionais (direção, professores e funcionários), ao respeito ou não demonstrado por colegas e à adequação do meio físico para que ele possa circular com segurança e autonomia pode tornar essa experiência muito negativa para a criança ou para o jovem deficiente visual.

**Pergunta: Como a sociedade, em geral, lida com a pessoa com deficiência visual?**

**Hélder:** Nós percebemos que o preconceito convive com o sentimento de pena e de superproteção. Isso ocorre devido ao não conhecimento das possibilidades de portadores de deficiência visual. Entretanto, nos últimos anos têm havido avanços significativos por parte da sociedade, mas isto precisa ser mais bem trabalhado.

<sup>40</sup> WALDHELM, M.; SANTANA, M.; PEREIRA, A. M. **Projeto Apoema – Ciências**. 8º ano. 2. ed., São Paulo: Editora do Brasil, 2015, p. 246.

Tal avanço tem relação direta com o papel que a mídia vem desempenhando ao mostrar desde as dificuldades do portador por falta de um preparo melhor da população até as possibilidades no campo esportivo, profissional etc. No passado, as Paraolimpíadas eram exibidas apenas pela TV Educativa, e em 2004 elas ganharam amplo espaço nos diversos canais de televisão, às vezes com transmissões ao vivo. Isto demonstra que a sociedade como um todo está mudando sua maneira de pensar e conviver com os deficientes em geral, e mudando para melhor.

## ANEXO 4 – Texto 4 – Qual é a importância da prática de exercícios físicos para a saúde do coração e do corpo como um todo?<sup>41</sup>

### COM A PALAVRA, O ESPECIALISTA

**Pergunta: Qual é a importância da prática de exercícios físicos para a saúde do coração e do corpo como um todo?**

**Cláudio:** Quando fazemos um exercício físico, todos os órgãos do corpo passam a funcionar melhor, isso é, de forma mais eficiente. São liberados hormônios, mobilizadas reservas energéticas, otimizados a captação, o transporte e a utilização do oxigênio, o cérebro fica mais alerta e muitas outras ações relevantes. Por exemplo, uma simples corrida de alguns minutos ou uma partida de futebol fazem com que as células que revestem a parede dos nossos vasos, chamada de endotélio, passem a funcionar melhor, liberando óxido nítrico, entre outras respostas. Esse efeito é quase imediato, mas persiste por apenas um ou dois dias, de modo que temos de estar sempre nos exercitando, para que os benefícios permaneçam.

**Pergunta: Cada vez mais o adolescente está sedentário, preso a computadores e video games. Como despertá-lo para a prática saudável de exercícios físicos?**


**Cláudio:** Estudos norte-americanos mostraram que indivíduos jovens que falecem em acidentes já possuem algum grau de obstrução nas artérias coronárias. Parece claro que comer mal e fazer pouco ou nenhum exercício é o caminho mais rápido para danificar os vasos sanguíneos. Sendo assim, devemos recomendar que as crianças e os adolescentes façam exercício, idealmente diário ou pelo menos na maioria dos dias.

**Pergunta: Em que idade se dá o maior desenvolvimento ósseo e muscular do adolescente? Que fatores podem contribuir para otimizar esse desenvolvimento?**

**Cláudio:** Até o início da vida adulta, nosso corpo está sempre crescendo e se desenvolvendo. Dados de pesquisa mostraram que meninas que dançaram nos anos de adolescência vinham a ter menos osteoporose quando chegavam aos 60 anos de idade. Isso foi denominado de capital ósseo e deve, que nem quando se pensa em poupar para a aposentadoria na velhice, ser garantido nos anos de juventude. A musculação, e atividades com impacto, lutas marciais e dança, ou ainda, voleibol, basquetebol e outros semelhantes, ajudam bastante nesse sentido.

**Pergunta: O culto ao corpo pode levar à prática exagerada de exercícios e ao consumo de anabolizantes. Quais são as consequências dessas práticas?**

**Cláudio:** O ganho de massa muscular é alcançado gradativamente com um programa adequado de exercício físico. Não há nenhuma necessidade do uso adicional de vitaminas e suplementos para uma resposta saudável e fisiológica. Qualquer tentativa de acelerar ou ampliar esses efeitos pode trazer prejuízos ao organismo, principalmente quando isso é feito à custa de medicamentos como os esteróides anabolizantes. Essas substâncias extremamente perigosas e muitas vezes inseridas em produtos aparentemente inócuos podem trazer graves danos à saúde, chegando mesmo a casos de degeneração estrutural e elétrica cardíaca seguidos de morte súbita.



**Quem é**  
Cláudio Gil Soares de Araújo.

**O que faz**  
É médico cardiologista.

Arquivo Pessoal

<sup>41</sup> WALDHELM, M.; SANTANA, M.; PEREIRA, A. M. **Projeto Apoema – Ciências**. 8º ano. 2. ed., São Paulo: Editora do Brasil, 2015, p. 300.

ANEXO 5 – Texto 5 – O trabalho e a visão do cientista sobre ciência<sup>42</sup>

**COM A PALAVRA, O ESPECIALISTA**

**Pergunta: Em que consiste seu trabalho?**  
**Fernando:** Sou professor e pesquisador. Trabalho com equipes que realizam atividades em laboratório pesquisando propriedades da matéria ou desenvolvendo aplicações técnicas dos resultados dessas pesquisas.

**Quem é**  
 Fernando de Souza Barros.

**O que faz**  
 Trabalha como pesquisador em Física Aplicada.

**Pergunta: Qual é sua opinião sobre o papel da ciência na história humana?**  
**Fernando:** A ciência é um patrimônio da humanidade. Ela deve ser apreciada no contexto da evolução e da sobrevivência da espécie humana, como um desenvolvimento natural.

**Pergunta: Como você vê o papel da ciência na sociedade atual?**  
**Fernando:** Embora necessária para a sobrevivência da sociedade moderna, a ciência tem aplicações deletérias, que exigem códigos morais severos, os quais, infelizmente, ainda não são atuantes. O controle das aplicações científicas exige uma cidadania educada, consciente da importância desse controle.

**Pergunta: Para você, é correto afirmar que a ciência deve ser vista como construção humana?**  
**Fernando:** Sim, a ciência não existe fora de nossas mentes.

**Pergunta: Quais são as preocupações principais dos cientistas hoje?**  
**Fernando:** Esta pergunta requer o reconhecimento de que atualmente existe a profissão de “pesquisador”. Pesquisadores são técnicos de nível superior que aplicam o método científico em praticamente todas as áreas de desenvolvimento industrial. Eles têm as mesmas preocupações que os engenheiros, químicos, advogados etc. Raramente atuam fora dos ambientes acadêmicos. Eles não são capazes de influenciar muito os formadores de opinião, e são responsáveis apenas por desenvolvimentos científicos. Hoje, praticamente todo desenvolvimento científico é rapidamente “absorvido” por pesquisadores que atuam na indústria. Essa combinação de fatores torna o controle das aplicações da ciência um processo que deve abranger a sociedade como um todo.

**Pergunta: A quais das questões atuais sobre ciência e tecnologia a sociedade deve estar mais atenta?**  
**Fernando:** A sociedade deve ficar atenta ao processo de acompanhamento das aplicações científicas. Para isso, seus representantes legítimos devem estar em condições de obter informações confiáveis sobre as consequências sociais de novas tecnologias. Isso requer a formação de comissões com competência técnico-científica que sejam confiáveis, capazes de fornecer diagnósticos precisos não influenciados por grupos financeiros interessados em tecnologias que lhes tragam benefícios próprios.

**Pergunta: Em sua opinião, como está a situação atual da produção científica no Brasil?**  
**Fernando:** A produção científica brasileira atual é reconhecida internacionalmente. Nossa atividade industrial, infelizmente, está longe de poder usufruir dessa capacidade científica. Uma evidência desse desencontro é que poucos jovens cientistas encontram espaço de trabalho na indústria nacional. Muitos deles saem do Brasil em busca de oportunidades.

**Pergunta: De que um jovem precisa para ser pesquisador na área de Física?**  
**Fernando:** Um bom curso secundário e uma escolha cuidadosa da universidade onde pretende iniciar a carreira acadêmica. Ele deve reconhecer que na formação universitária irá adquirir capacidade de trabalho independente. A seleção de área em que quer trabalhar não deve ser considerada condição preliminar.

Texto gentilmente cedido por Fernando de Souza Barros.

<sup>42</sup> BEMFEITO, A. P.; PINTO, C. E. **Projeto Apoema – Ciências**. 9º ano. 2. ed., São Paulo: Editora do Brasil, 2015, p. 18.

ANEXO 6 – Texto 6 – Queimaduras<sup>43</sup>

**COM A PALAVRA, O ESPECIALISTA**

Em diversas situações do cotidiano podem acontecer acidentes que causam queimaduras.

O Dr. Luiz Mauricio Lederman, médico que trabalha na cidade do Rio de Janeiro, nos deu várias informações a esse respeito. Acompanhe a entrevista.

**Pergunta: O que é uma queimadura?**

**Dr. Lederman:** É uma lesão em qualquer parte do corpo causada por agentes físicos, como eletricidade, calor etc., ou então agentes químicos, como os ácidos.

**Pergunta: O que significa dizer que existem queimaduras de diferentes graus?**

**Dr. Lederman:** As queimaduras de 1º grau são as mais superficiais. A pele fica avermelhada, inchada e dolorida. As de 2º grau são mais profundas, atingem tecidos da pele como epiderme e parte da derme. Aparecem bolhas e são muito dolorosas. As de 3º grau atingem não só a pele como os tecidos mais internos. Como há carbonização de tecidos, eles ficam pretos. Devido à destruição das terminações nervosas, apesar de ser uma queimadura mais grave, há relativamente menor dor. É bom lembrar que num acidente pode haver mais de um tipo de queimadura na mesma pessoa, e que mais importante que a profundidade é a extensão da lesão.

**Pergunta: O que não devemos fazer em caso de queimaduras?**


**Dr. Lederman:** Não colocar pomadas, cremes, unguentos, manteiga, borra de café, clara de ovo ou pasta de dente nas lesões; não furar bolhas; não colocar gelo; não retirar roupas ou objetos que estejam aderidos (colados) à queimadura.

**Pergunta: O que fazer, então?**

**Dr. Lederman:** Lavar com água fria e procurar assistência especializada em hospital, posto de saúde ou o equivalente em sua região.

**Quem é**  
Luiz Mauricio Lederman.

**O que faz**  
É médico reumatologista e clínico geral.



Arquivo pessoal

<sup>43</sup> BEMFEITO, A. P.; PINTO, C. E. **Projeto Apoema – Ciências**. 9º ano. 2. ed., São Paulo: Editora do Brasil, 2015, p. 130.

ANEXO 7 – Texto 7 – Biossegurança<sup>44</sup>

**CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE**

## Biossegurança

A biossegurança surgiu no século XX e envolve um conjunto de medidas voltadas para o controle e a minimização de riscos decorrentes da biotecnologia, seja em laboratório ou quando aplicadas ao meio ambiente. Ela é regulada em vários países por um conjunto de leis e procedimentos específicos.

Leia o que a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) – Ministério da Saúde nos fala acerca deste importante tema:

Entre os assuntos que vêm ganhando a atenção dos meios de comunicação, nos últimos tempos, está a biossegurança. A ameaça de vírus e bactérias perigosos e letais disseminados em meio à população é real e não está mais restrita a um ou outro país. Os exemplos do interesse por esse tema são latentes na produção cinematográfica e na cobertura cada vez maior que a imprensa tem lhe devotado. Quase sempre o quadro desenhado é de catástrofe. [...]

Poucas vezes é levado em conta o risco biológico que está presente nas atividades rotineiras desenvolvidas em alguns ambientes. O descarte incorreto de uma simples seringa pode ser o ponto de partida para a contaminação de centenas de pessoas. Assim como aparelhos de Raio X instalados ou mantidos de maneira inadequada podem trazer riscos para os profissionais que os operam. [...]

---

<sup>44</sup> WALDHELM, M.; SANTANA, M.; PEREIRA, A. M. **Projeto Apoema – Ciências**. 8º ano. 2. ed., São Paulo: Editora do Brasil, 2015, p. 117.

A biossegurança não é uma preocupação distante, restrita a superlaboratórios que lidam com organismos perigosos; tão pouco, argumento de filmes de ficção.

O conhecimento sobre biossegurança deveria estar associado aos interesses daqueles que lidam com os serviços de saúde. Os trabalhadores da área voltam para suas casas todos os dias, passeiam, viajam e têm uma vida como qualquer outra pessoa. Durante a jornada de trabalho estão expostos a um risco invisível e, por vezes, desconhecido, que podem carregar para outros ambientes.

Na área de atuação da Anvisa o tema é tratado a partir do estabelecimento de regras e fiscalização para que os riscos sejam minimizados, tendo como preocupação maior a proteção da saúde de profissionais e da população. É um trabalho que por si só encerra um desafio: acompanhar a evolução tecnológica sem descuidar da preservação da vida. ”

Disponível em: <[www.anvisa.gov.br/divulga/public/boletim/58\\_05.pdf](http://www.anvisa.gov.br/divulga/public/boletim/58_05.pdf)>. Acesso em: 10 maio 2015.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) é uma autarquia brasileira criada por lei que tem como área de atuação todos os setores da economia brasileiros relacionados a produtos e serviços que possam afetar a saúde da população brasileira.

O objetivo da Anvisa é atuar visando à saúde da população, e para isso estabelece normas e fiscaliza a ação de empresas em todas as atividades que possam trazer riscos e envolvam o uso de produtos e serviços sujeitos à vigilância sanitária. Essa ação é coordenada com os estados e os municípios e segue os princípios do Sistema Único de Saúde (SUS).

Mad Dog/Shutterstock



Entre os setores cujas atividades constituem risco biológico está o responsável por lixo hospitalar e aqueles cujo trabalho envolve o trato com amostras de microrganismos, vírus ou toxinas de origem biológica que causam impacto na saúde humana ou de outros animais.

Símbolo internacional de perigo usado para alertar sobre o risco biológico.



ANEXO 8 – Texto 8 – Tecnologia assistiva<sup>45</sup>

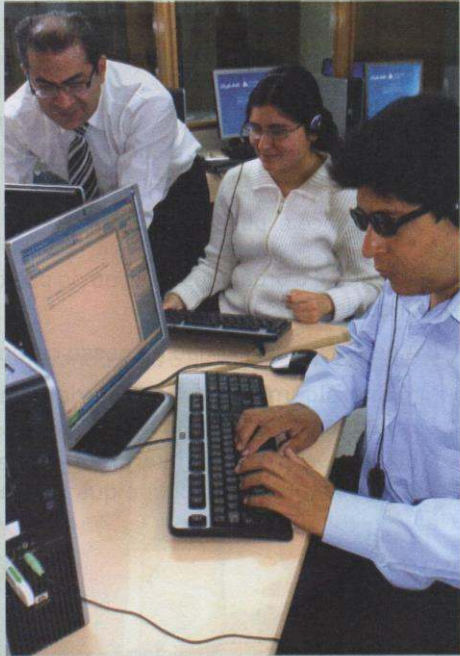
**CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE**

### Tecnologia assistiva

Para a maioria da população, falar ao telefone, pagar conta no caixa eletrônico, usar transporte público ou trabalhar com o computador são atividades cotidianas que não requerem esforço ou ajuda. Porém, para pessoas com deficiências, idosas ou com dificuldades motoras provisórias ou permanentes, transformam-se em tarefas complicadas, gerando, por vezes, dependência de alguém para conseguir realizá-las. Esse cenário pode mudar com a popularização da tecnologia assistiva.

As tecnologias assistivas correspondem a produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que dão mais autonomia, independência e qualidade de vida a pessoas com deficiência, incapacidade ou mobilidade reduzida.

Elas apresentam uma forma de colocar ciência e tecnologia a serviço da inclusão social, permitindo acessibilidade a locais, produtos, serviços e informações às pessoas, independentemente de suas condições físicas, motoras ou intelectuais.



Pessoa com deficiência visual utilizando programa em que há interação entre escrita e som. O texto que está sendo digitado é lido para o usuário para que ele possa acompanhar a escrita.

<sup>45</sup> WALDHELM, M.; SANTANA, M.; PEREIRA, A. M. **Projeto Apoema – Ciências**. 8º ano. 2. ed., São Paulo: Editora do Brasil, 2015, p. 247.

ANEXO 9 – Texto 9 – Ciência: para o bem e para o mal?<sup>46</sup>

**CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE**

### Ciência: para o bem e para o mal?

Se a sociedade influencia o desenvolvimento da ciência, esta, por sua vez, influencia fortemente a vida das pessoas. São muitos os exemplos em nosso dia a dia que confirmam a presença da ciência e da tecnologia melhorando a vida das pessoas. Mas nem sempre essa influência é benéfica para todas as pessoas. Registros históricos mostram situações em que a ciência foi empregada em guerras ou visando apenas ao lucro e ao benefício de poucos indivíduos ou de determinados grupos sociais.

Nessa situação, é fundamental considerar as motivações sociais envolvidas nas questões de ciência e tecnologia. Cada vez mais a vida de grande parte da humanidade torna-se vinculada aos recursos tecnológicos, que se tornam mais populares. Além disso, muitos estudiosos mostram evidências de que a vida do planeta está em perigo.

Como afetam a vida de todos nós, as decisões sobre questões científicas e tecnológicas não devem se restringir a cientistas, governantes ou grandes empresas. Aos cidadãos do século XXI cabe opinar, influenciar e tomar grandes decisões nesse sentido. E você é um deles.



Alberto Santos Dumont nasceu em Minas Gerais em 1873. É reconhecido no Brasil como o "pai da aviação". Seus voos foram realizados em Paris e cobriram seu nome de glória. No entanto, muitos afirmam que o fato de ver seu invento anos depois empregado em operações militares, mutilando e matando pessoas, o fez cair na profunda depressão que o levou ao suicídio, em 1932.

### A polêmica das usinas nucleares no Brasil

A construção da terceira usina de energia nuclear em solo nacional, a Angra III, envolve grande polêmica.

Depois do acidente na usina nuclear de Fukushima, no Japão, em março de 2011, o mundo inteiro está rediscutindo a utilização de usinas nucleares. Muitos veem vantagens que compensam os riscos, outros pensam de forma oposta.

Já funcionam no país duas usinas nucleares. A Angra I, cuja construção se iniciou em 1971 e finalizou em 1985, e a Angra II, que levou outros 25 anos para ficar pronta. Também localizadas em Angra dos Reis, RJ, ambas não operam com capacidade total.



Usina Angra III em construção. Angra dos Reis, RJ, set. 2011. A Eletrobras, empresa gestora, informa que em 2018 a usina entrará em atividade.

O tempo e principalmente o dinheiro investidos na construção dessas usinas levantam uma discussão que permanece sem consenso: é acertada a decisão do governo brasileiro em ativar a usina

<sup>46</sup> BEMFEITO, A. P.; PINTO, C. E. **Projeto Apoema – Ciências**. 9º ano. 2. ed., São Paulo: Editora do Brasil, 2015, p. 54.

nuclear Angra III, que tem previsão para começar a operar em 2018? A decisão já foi tomada e a usina já está em plena construção, mas a polêmica continua.

Os defensores lembram que não causam poluição imediata significativa ao ambiente. Mas o grande problema são os rejeitos radioativos. Se forem mal depositados, podem contaminar o solo e as águas subterrâneas, e há, ainda, risco permanente de vazar radiação. Apesar das normas para o descarte, nenhum país do mundo conseguiu até hoje resolver essa questão definitivamente.

ANEXO 10 – Texto 10 – A redução da velocidade nas estradas<sup>47</sup>

## CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

## A redução da velocidade nas estradas

Hoje em dia, é fundamental considerar as motivações sociais envolvidas nas questões de ciência e tecnologia e questionar o rumo que a humanidade está tomando no atual milênio.

Cada vez mais, a vida de grande parte da humanidade torna-se vinculada aos recursos tecnológicos que, por sua vez, se tornam mais populares. Aos cidadãos do século XXI cabe opinar, influenciar e tomar grandes decisões nesse sentido. E você é um deles.

Uma das áreas em que há polêmicas envolvendo o conforto e a segurança individuais e coletivos e necessidade da tomada de decisões é o trânsito.

O trânsito terrestre pode ser definido como a utilização de vias públicas por pessoas, veículos e animais, com o objetivo de se deslocar ou de estacionar. Em nosso país, a segurança no trânsito é direito legal de cada cidadão, e o povo, especialmente os usuários das vias, precisa conhecer as medidas tomadas pelos órgãos públicos gestores dessa área e opinar sobre elas, de modo a chegarmos a uma solução satisfatória para todos.

Uma das áreas em que há polêmicas envolvendo o conforto, a segurança individual e coletiva, e a necessidade da tomada de decisões é o trânsito.

O trânsito terrestre pode ser definido como a utilização de vias públicas por pessoas, veículos e animais, com o objetivo de se deslocar ou de estacionar. Em nosso país, a segurança no trânsito é direito de cada cidadão, e o povo, especialmente os usuários das vias, precisa conhecer as medidas estudadas pelos órgãos da administração pública e opinar sobre elas, de modo a chegarmos a uma solução cada vez mais satisfatória para todos.

**Novo Hamburgo** - A decisão do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte (Dnit) de instalar controladores de velocidade na BR-116, no trecho metropolitano, consegue desagradar ao mesmo tempo usuários e especialistas. Tudo porque em alguns pontos [...] serão instaladas lombadas eletrônicas que devem limitar a velocidade a 40 e também a 60 quilômetros por hora.

“Em uma via expressa, como a BR-116 tem que ser, não se faz isso. É preciso aumentar a capacidade para aumentar a velocidade”, diz o engenheiro Mauri Adriano Panitz. “A decisão de colocar controladores de velocidade neste trecho da BR-116 está sendo feita sem nenhuma fundamentação científica”, acusa o especialista.



Trecho da BR-116 em Novo Hamburgo, 2013.

<sup>47</sup> BEMFEITO, A. P.; PINTO, C. E. **Projeto Apoema – Ciências**. 9º ano. 2. ed., São Paulo: Editora do Brasil, 2015, p. 54.

“Motorista que não tem paciência e ultrapassa até pelo acostamento é comum na BR-116. Não vejo qualquer possibilidade operacional do trecho comportar este tipo de situação que estão prevenindo, é um absurdo”, avalia o administrador de empresas Anderson Ramalho, 34 anos, que trabalha em Campo Bom e reside na capital, percorrendo diariamente o trecho.

[...]

#### Ponderação

Apesar da polêmica, o engenheiro João Hermes Nogueira Junqueira, coordenador do curso de Engenharia Civil da Unisinos, ressalta que a BR-116 foi projetada para velocidade de 80 quilômetros por hora e que o papel do Estado e da União é zelar pela vida.

Contudo, o engenheiro não recomenda a instalação de lombadas eletrônicas nas pistas principais da rodovia. “Que isso vai criar um problema sério na via, isso vai”, projeta.

O recomendado, conforme Junqueira, é que se utilize lombadas eletrônicas apenas em frente a escolas, igrejas, enfim, onde há grande movimentação de pedestres. “Lombadas na BR-116 vai na contramão das pretensões de torná-la uma via rápida”, critica. Entretanto, ele mesmo faz uma ponderação: “Nas pistas centrais não haveria necessidade do equipamento, talvez nas ruas laterais. A não ser que seja o último recurso na defesa da vida dos usuários da estrada”.

Disponível em: <intelog.net/site/default.asp?TroncoID=907492&SecaoID=508074&SubsecaoID=948063&Template=../artigosnoticias/user\_exibir.asp&ID=605202>.

Acesso em: 16 mar. 2015.

No texto que você leu, percebe-se que o problema da via expressa não tem uma solução ideal. Lombadas causarão mais congestionamento. A falta delas coloca a vida das pessoas em risco.

Pesquise o assunto. Depois, sob a supervisão do professor, forme com os colegas dois grupos em sala e debatam sobre a questão abaixo.

- Se fosse feita uma enquete para decidir sobre a instalação ou não das lombadas, você votaria a favor ou contra a instalação? Justifique, argumentando.

Após o debate, elabore um texto no caderno opinando sobre essa questão.

## Explorando

Inmetro – Instituto Nacional de Metrologia,  
Qualidade e Tecnologia



Histórico de informações sobre o Inmetro.

Processos de medidas de grandezas – Parte I



Áudio sobre processos de medição.

Na seção **Explorando**, algumas vezes são disponibilizados códigos de resposta rápida, conhecidos como QR (*Quick Response*) Code, como esses ao lado. São quadrados em preto e branco com informações variadas pré-estabelecidas, como número de telefones ou endereços de páginas da internet. Podem ser lidos por meio de dispositivos específicos ou de aplicativos instalados em celulares ou *tablets*.

Os QR Codes impressos neste livro dão acesso a um site com conteúdo vinculado aos temas em estudo. No entanto, nem sempre o conteúdo do site pode ser processado em seu celular ou *tablet*. Ainda assim, o QR Code apresenta vantagem, pois dispensa a necessidade de digitarmos endereços da internet. Basta iniciar o aplicativo de leitura do QR e transferir o *link*, via internet, para seu *e-mail* ou uma rede virtual de que participe. Assim, poderá abrir facilmente esse *link* em um computador de mesa.

ANEXO 11 – Texto 11 – O bloqueio do uso de celulares nos presídios<sup>48</sup>

**Registre no caderno**

## CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

### O bloqueio do uso de celulares nos presídios

A “Pesquisa de opinião pública nacional – Violência no Brasil”, realizada pelo Senado Federal em abril de 2007, procurou retratar o que a população brasileira pensa a respeito de temas relacionados à violência. O trecho a seguir é retirado do relatório:

“Em relação à opção de bloquear o uso dos celulares nos presídios, para 77% dos entrevistados essa medida terá impacto real na diminuição da violência no país. A polêmica em torno do uso dos celulares nos presídios já é antiga e enfrenta questões estruturais junto às operadoras, que alegam não dispor de tecnologia adequada para implantar os bloqueadores.”

Para os entrevistados, o bloqueio do uso de celulares nos presídios faz com que a violência:

**Pesquisa de opinião pública nacional – Violência no Brasil – 2007**

Resposta	Porcentagem
Diminua	77%
Continue na mesma	19%
Aumente	3%
Não sabem/não responderam	1%

Fonte: <[www.senado.gov.br/noticias/datasenado/pdf/datasenado/DataSenado-Pesquisa-Violencia\\_no\\_Brasil-relat%C3%B3rio\\_completo.pdf](http://www.senado.gov.br/noticias/datasenado/pdf/datasenado/DataSenado-Pesquisa-Violencia_no_Brasil-relat%C3%B3rio_completo.pdf)>. Acesso em: 8 mar. 2015.

Hoje em dia, torna-se fundamental considerar as motivações sociais envolvidas nas questões de ciência e tecnologia. Muito temos a questionar sobre o rumo que a humanidade está tomando no atual milênio. Cada vez mais a vida de grande parte da humanidade torna-se vinculada aos recursos tecnológicos, que, por sua vez, se tornam mais populares. Por isso, as decisões sobre questões científicas e tecnológicas não devem se restringir a cientistas, governantes ou grandes empresas. Aos cidadãos do século XXI cabe opinar, influenciar e tomar grandes decisões nesse sentido. E você é um deles.

Este texto mostra que esse bloqueio não seria uma questão simples de resolver. A questão é polêmica, pois há grande risco de as operadoras, caso invistam em tecnologias de bloqueio, repassarem esses gastos ao consumidor. Mas um ponto bem problemático é que certamente a população que reside próxima a presídios seria bastante prejudicada, pois é difícil definir de forma exata a área a ser bloqueada.

Agora, pesquise sobre o assunto.

Depois, em sala, forme com os colegas dois grupos. Debatam sobre a questão abaixo.

- Com relação ao bloqueio de celulares nos arredores de um presídio, você é contra ou a favor?

<sup>48</sup> BEMFEITO, A. P.; PINTO, C. E. **Projeto Apoema – Ciências**. 9º ano. 2. ed., São Paulo: Editora do Brasil, 2015, p. 150.

ANEXO 12 – Texto 12 – Idade dos metais<sup>49</sup>

**CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE**

## Idade dos Metais

O período neolítico é uma fase da Pré-história conhecida também como "período da pedra polida", que teve início aproximadamente há 10 000 antes de Cristo., quando houve a intensificação do processo de sedentarização das comunidades e o desenvolvimento da agricultura pela humanidade. Seu fim ocorreu por volta do ano 3 000 a.C. e teve como última fase a "Idade dos Metais".

A Idade dos Metais, como seu próprio nome diz, é marcada pela dominação da técnica de fundição dos metais por parte das primeiras sociedades pré-históricas, sendo este fato de fundamental importância para o cultivo agrícola e também para a prática de caças.

O primeiro tipo de metal utilizado foi o cobre. Logo depois passou-se a utilizar o estanho na fabricação de outros tipos de armas e utensílios. E, por volta de 3000 a.C., com a junção desses dois metais (cobre e estanho), produziu-se o bronze.

O ferro só viria a ser produzido algum tempo depois, aproximadamente em 1500 a.C., e houve uma certa lentidão na propagação de seu uso pelo fato de sua manipulação ser de difícil aprendizado.


Através do aprimoramento das técnicas de fundição, os povos pré-históricos foram gradualmente substituindo suas ferramentas, que até então eram elaboradas com madeira e pedra, por ferramentas de metal. Isso auxiliou muito no cotidiano desses povos.

Por exemplo, na agricultura, com o uso das ferramentas de metal, os povos pré-históricos conseguiram aumentar a produção de alimentos, e com isso geravam-se excedentes alimentícios. E foram justamente esses excedentes a causa dos primeiros conflitos entre os povos na história. O domínio sobre os metais conferia uma maior eficiência na prática agrícola e na criação de animais, mas também foi grande aliado nas disputas entre povos por melhores pastagens, terras férteis e excedentes, pois melhores armas puderam ser produzidas.

Um grupo vencedor de um conflito passava a impor domínio sobre outro, dando origem assim ao que chamamos hoje de propriedade privada, e em consequência à desigualdade social. E, por isso, surgiu a necessidade de criação de um agente regulador das relações entre os indivíduos de uma sociedade e que garantisse a propriedade privada, assim surgiu o Estado.

Dessa maneira podemos perceber que o uso dos metais pelos povos teve grande importância para a consolidação e também na destruição de civilizações na Pré-história e no mundo antigo, sendo de grande utilidade para a subsistência, no caso da agricultura, e também na imposição de poder.

Texto escrito por Pedro Augusto Rezende Rodrigues.



Peças produzidas na Idade do Metal (Idade do Cobre, quarto milênio a.C.). À esquerda, lâmina arqueada e fina em um lado, destinado ao uso em machado, instrumento próprio para moldar e cortar madeira. À direita, peça para martelo.

<sup>49</sup> BEMFEITO, A. P.; PINTO, C. E. **Projeto Apoema – Ciências**. 9º ano. 2. ed., São Paulo: Editora do Brasil, 2015, p. 250.

Ainda hoje, podemos afirmar que quem domina a metalurgia (a ciência que estuda o processo de transformação dos metais desde sua extração até sua transformação em diversos produtos) tem poder decisivo sobre os rumos da sociedade. Afinal, olhe a seu redor e veja as inúmeras utilizações dos metais: nos veículos, nos computadores, nos motores, em construções diversas etc.



Adisa/Shutterstock

Automóvel.



Jacques70/Dreamstime.com

Ferro de passar roupa.



Yury Kosourov/Dreamstime.com

Motor.



Gleb Semenov/Dreamstime.com

Computador.



J. C. Ruzza

Moedas.

Os metais sempre foram muito importantes para a humanidade.

## Metais

[...] Apesar de ser grande produtor e exportador de aço, o Brasil não possui tradição quando se fala no uso desse material na construção civil. Ao contrário do que acontece nos países desenvolvidos, onde a tecnologia para uso do metal desenvolve-se desde antes da virada do século – como a Torre Eiffel.

Os metais usados na arquitetura são aço e alumínio. O alumínio dá forma às esquadrias, janelas, portas, coberturas e fachadas; não sendo utilizado como elemento estrutural em função de seu custo elevado e de sua baixa capacidade de sustentação. Já o aço, além de esquadrias em geral, está presente também na estrutura, seja na forma de vergalhões – o esqueleto do concreto armado – ou como colunas, pilares e vigas que podem ou não ser combinadas com alvenaria ou concreto.

[...] Outro grupo importante é o grupo do cobre e de suas ligas. A liga de cobre com estanho (bronze) e com zinco (latões) tem uso como material estrutural, partes de máquinas (engrenagens, eixos, mancais, quadros etc.) e como condutores elétricos, também na forma de perfis ou como material para objetos ornamentais (lustres, dobradiças, maçanetas, espelhos para pontos de luz). [...]

Disponível em: <[arq5661.arq.ufsc.br/Metais/metais.html](http://arq5661.arq.ufsc.br/Metais/metais.html)>.

Acesso em: mar. 2015.



Atualmente é fundamental considerar as motivações sociais envolvidas nas questões de ciência e tecnologia. Muito temos a questionar sobre o rumo que a humanidade está tomando no atual milênio. Cada vez mais a vida de milhões de pessoas torna-se dependente dos recursos tecnológicos, que, por sua vez, tornam-se mais populares. Por isso, as decisões acerca de questões científicas e tecnológicas não devem se restringir a cientistas, governantes ou grandes empresas. Aos cidadãos do século XXI cabe opinar, influenciar e tomar grandes decisões nesse campo. E você é um deles.

Pelos textos deste box, percebe-se quanto a manipulação dos metais é importante para a sociedade! Em um mundo globalizado, é frequente questionar se os governos devem interferir na produção metalúrgica, ou se esse segmento industrial deve ficar a cargo da iniciativa privada.

No Brasil, até duas décadas atrás, a maior parte da produção metalúrgica era controlada pelo Estado. Agora, pertence à iniciativa privada. Há vários argumentos que defendem esse caminho, e outros que são totalmente contrários.

1. Pesquise sobre as empresas siderúrgicas, se devem ser de propriedade estatal ou de propriedade privada, anotando os argumentos favoráveis e os contrários a cada proposta.
2. Após a pesquisa, organize com o professor e os colegas a divisão da classe em dois grupos e debatam a questão a seguir. As discussões devem considerar as informações obtidas por meio da pesquisa.
  - Você acha que um setor produtivo como a siderurgia de um país deve ser conduzido pela iniciativa privada ou pela administração estatal?

Após o debate, escreva no caderno um texto objetivo com sua opinião final.

ANEXO 13 – Texto 13 – O gás carbônico e o efeito estufa<sup>50</sup>

## CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

## O gás carbônico e o efeito estufa

O dióxido de carbono,  $\text{CO}_2$ , é um gás de grande importância em nosso planeta. Além de ser parte do ar atmosférico, ele é um dos responsáveis pelo efeito estufa. Muitas pessoas acreditam que o efeito estufa somente prejudica o meio ambiente; no entanto, sem ele a Terra seria muito fria. Estima-se que, sem essa proteção natural do efeito estufa, a temperatura média da Terra seria  $33\text{ }^\circ\text{C}$  menor, ficando em torno de  $-15\text{ }^\circ\text{C}$ , o que inviabilizaria a existência de seres vivos.

O dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) é o maior responsável pelo efeito estufa, e o fato de sua concentração estar aumentando com o passar dos anos, provoca uma maior quantidade de calor do Sol retida na Terra, causando o aumento na temperatura. Entre os fatores que contribuem para a maior concentração de  $\text{CO}_2$ , destacam-se a queima de combustíveis fósseis, o desmatamento e as queimadas.

É importante que todos os povos se unam para tentar solucionar ou minimizar esse problema que ameaça a vida no planeta. Uma solução é utilizar biocombustíveis e evitar as queimadas.



A emissão de  $\text{CO}_2$  na atmosfera é muito prejudicial ao ambiente. À esquerda, automóvel emitindo gases. À direita, incêndio na Mata Atlântica em período de seca. Petrópolis, RJ, out. 2014.

Na atualidade, é fundamental considerar as motivações sociais envolvidas nas questões de ciência e tecnologia. É preciso questionar o rumo que a humanidade está tomando no atual milênio. Cada vez mais, a vida de grande parte da humanidade depende dos recursos tecnológicos, que, por sua vez, tornam-se mais populares. Por isso, as decisões acerca de questões científicas e tecnológicas não devem se restringir a cientistas, governantes ou grandes empresas. Aos cidadãos do século XXI, cabe opinar, influenciar e tomar grandes decisões nesse sentido. E você é um deles.

Pelo texto acima, percebe-se o quanto a emissão de  $\text{CO}_2$  em excesso é prejudicial ao meio ambiente! É frequente entre as pessoas o debate voltado à escolha do etanol como combustível em vez da gasolina.

Pesquise o assunto. Depois o professor dividirá a turma em dois grupos. Junte-se com os colegas e promovam um debate sobre a questão abaixo.

- Você acredita que no Brasil, por dominarmos a tecnologia de produção de etanol em larga escala, deveria haver intervenção governamental proibindo ou dificultando o uso de gasolina, ou essa escolha deveria ficar a critério de cada cidadão?

<sup>50</sup> BEMFEITO, A. P.; PINTO, C. E. **Projeto Apoema – Ciências**. 9º ano. 2. ed., São Paulo: Editora do Brasil, 2015, p. 324.