

# Textos de divulgação científica em livros didáticos de Química

## Scientific Dissemination Texts in Chemistry Textbooks

### Resumo

Os livros didáticos passam por avaliações no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Este programa dispõe aos professores o Guia de Livros Didáticos (GLDs), cuja avaliação mais recente foi divulgada no ano de 2015. A análise dos livros é realizada por profissionais da área de ensino de química e conta com alguns critérios. Dentre os critérios expostos no GLD não é possível perceber uma análise mais detalhada dos textos de divulgação da ciência (TDCs) que aparecem nestes livros. No Guia é possível observar apenas menção à análise dos textos complementares presentes no livro, mas não define uma análise centrada no TDC. Conforme os estudos sobre a divulgação da ciência podemos dizer que a constituição é diferente do texto didático, pois este primeiro é constituído para a esfera midiática. É com esta preocupação que essa pesquisa se constitui e que trazemos neste artigo as análises realizadas.

**Palavras chave:** Divulgação da ciência, PNLD, texto complementar.

### Abstract

The textbooks are evaluated through the program (PNLD). This program provides teachers with the Guide to Didactic Books, whose most recent evaluation was published in the year 2015. The analysis of the books is carried out by professionals in the area of teaching chemistry and has some criteria. Among the criteria presented in the Guide, it is not possible to perceive a more detailed analysis of the texts of science divulgation (TDCs) that appear in these books. In the Guide it is possible to observe only mention to the analysis of the complementary texts present in the book, but it does not define an analysis centered in the TDC that, before studies on the diffusion of the science we can say that its constitution different from the didactic text, since it is constituted for the sphere Media. It is with this concern that this research is constituted.

**Key words:** diffusion of the Science, program PNLD, complementary texts.

### Introdução

A divulgação científica pode ser definida como o uso de recursos e processos de informação científica e tecnológica para o público em geral, considerando que nesse processo há a construção de um novo gênero de discurso, ou seja, o discurso da divulgação da ciência. A divulgação científica é uma ação que tem por objetivo popularizar a Ciência. Os meios para divulgar a Ciência podem ser diversos, como: jornais, revistas, televisão, rádio, internet, etc. Além disso, a divulgação científica também pode ocorrer em diferentes espaços, como em Centros de Ciência, em Museus, em Instituições de Ensino e outros.

Processos atuais para a construção e elaboração de livros didáticos têm inserido a divulgação da ciência como forma de trazer para o interior da escola elementos presentes na sociedade, como é o caso daquilo que é produzido na mídia. Este processo está ancorado no pressuposto de que a escola não deve se omitir de discussões que envolvem o conhecimento em ciência e tecnologia. Além disso, a introdução da divulgação da ciência em livros didáticos é uma forma de contextualizar o conhecimento, bem como atualizá-lo, pois é na mídia que são apresentadas novas pesquisas e informações relevantes sobre ciência e tecnologia.

No Brasil temos o Programa Nacional do Livro didático (PNLD), o qual uma equipe de pesquisadores faz a cada 3 anos uma avaliação e seleção de livros didáticos inscritos no programa, os quais terão como destino as escolas públicas da rede de ensino nos diversos estados da federação. A partir da avaliação é elaborado o Guia do Livro Didático, sendo este um instrumento particular à cada uma das disciplinas presentes no currículo escolar. No que se refere à avaliação do livro didático, esta é realizada considerando-se uma análise integral de capa a capa e considera alguns critérios de análise, característicos de cada disciplina. Dentre os critérios para livros didáticos de Química destacamos: “Adequação da estrutura editorial e do projeto gráfico aos objetivos didático-pedagógicos da obra”, no qual é apresentado o indicador 1.8. “A obra apresenta referências bibliográficas e indicação de leituras complementares?” (PNLD, 2015). Como texto complementar podemos considerar todo texto presente no livro didático que apresenta algo a mais que o texto didático, e que se encontra com destaque do tipo cor, margem diferenciada, letras distintas, caixa tipo Box, quadros e outros. Em geral estes textos complementares têm a função de explicar, descrever ou ampliar um tema, ou conceitos relativos a uma determinada unidade ou capítulo do livro. Podemos considerar como textos complementares o **texto de divulgação científica**, o texto científico ou outros textos informativos.

No Guia não é possível encontrar um critério específico para análise dos textos complementares, (apenas um indicador se o livro o apresenta ou não), nem tão pouco algum critério que avalie a introdução de textos de divulgação científica (TDCs) no livro didático de Química.

Diante deste contexto consideramos importante que se estabeleça algum ou alguns critério(s) para avaliar o TDC que passa a fazer parte do livro didático, já que este não é constituído a priori para o campo didático, mas elaborado e pensado para o campo midiático. Assim, este trabalho tem como propósito principal a análise de TDCs presentes nos livros didáticos de Química selecionados pelo PNLD/2015, os quais estão sendo, no momento, utilizados por professores e estudantes nas escolas.

Para caracterizar um texto de divulgação científica e estabelecer critérios de seleção para os textos complementares no livro didático, utilizamos a proposta de Zamboni (2001), a qual caracteriza um texto de divulgação científica pela presença dos seguintes itens: 1. Fonte de onde foi extraído; 2. Data da publicação; 3. Nome do jornalista; 4. Antitítulo; 5. Título; 6. Intertítulo(s); 7. Resenha; 8. Lide; 9. Fotos e/ou imagens; 10. Box; 11. Tema; 12. Nome do(s) especialista(s), seu vínculo à instituição de trabalho, filiação a associação de pesquisa.

## **Aspectos metodológicos**

A amostra de análise dessa pesquisa foi constituída por livros didáticos de Química- Ensino Médio, indicados pelo Guia do Livro Didático do Programa Nacional do Livro Didático – PNLD 2015 (2014). Na última análise dos livros didáticos especialistas da área de Química selecionaram quatro coleções, que estão relacionadas na Tabela 1.

	Livros	Título	Autores	Código de análise
Coleção A		Química para a nova geração - Química Cidadã	CASTRO, SILVA, MÓL, MATSUNAGA, FARIAS, SANTOS, DIB e SANTOS, 2013	A1 (vol 1) A2 (vol 2) A3 (vol 3)
Coleção B		Química	REIS, 2013	B1 (vol 1) B2 (vol 2) B3 (vol 3)
Coleção C		Química: meio ambiente – cidadania – tecnologia	MACHADO e MORTIMER, 2013	C1 (vol 1) C2 (vol 2) C3 (vol 3)
Coleção D		Ser protagonista – Química	LISBOA, 2013	D1 (vol 1) D2 (vol 2) D3 (vol 3)

Tabela 1: Coleções selecionadas pelo Guia de Livro Didático – PNLD 2015 (2014).  
Fonte: as autoras

A partir das coleções selecionadas conduzimos nossas atividades de pesquisa seguindo as seguintes etapas:

**1. Elaboração de planilha:** analisamos todos os volumes das quatro coleções do PNLD (2015) e organizamos uma planilha em Excel, na qual relacionamos os TDCs encontrados por: Coleção A, B, C e D; Volume do Livro, Título do TDC; página do livro didático indicando a localização do TDC; título do capítulo do livro; referência do TDC indicada pelo autor; consulta da referência e observações.

**2. Seleção dos textos de divulgação científica:** Inicialmente foram descartados todos os TDCs cuja a referência não foi encontrada, seja por falta de informação do autor do livro, seja por indisponibilidade de acesso a fonte original. O segundo passo foi a observação direta do TDC, a qual constituiu-se em verificar o atendimento aos critérios propostos por Zamboni (2001). Observamos que a maioria dos TDCs não atende a todos os critérios, assim consideramos como critérios para seleção dos TDCs os seguintes: 1. Nome do autor do TDC; 2. Fonte do TDC indicada pelo autor do livro; 3. Data da publicação do TDC original; 4. Box, caixa de destaque onde se encontra o TDC; 5. Imagem presente no TDC; 6. Título do TDC. Deste modo todos os TDCs apresentados neste trabalho se enquadram em seis critérios e não nos doze critérios propostos por Zamboni.

**3. Análise dos TDCs:** a análise dos TDCs conta com etapas distintas e progressivas. Na primeira (que trazemos neste trabalho) a intenção foi apontar um panorama geral sobre os TDCs presentes nos 12 livros analisados (3 volumes de cada livro selecionado no PNLD, 2015). Em etapas posteriores serão realizadas análises mais detalhadas sobre o TDC, no sentido de compreender a estrutura do TDC, considerando os recursos de atratividade, recurso de credibilidade e recursos didatizantes utilizados pelo autor do TDC; avaliar a posição metodológica dos TDCs no livro didático; relacionar as percepções de ciência presentes nos TDCs, em função da posição epistemológica do autor do livro.

## Resultados

Considerando os três volumes de cada uma das coleções A, B, C e D identificamos um total de 162 textos complementares. No Quadro 1 apresentamos a quantidade de textos complementares por livro e volume analisado.

	Coleção A	Coleção B	Coleção C	Coleção D
Volume 1	01	22	06	19
Volume 2	04	25	04	20
Volume 3	00	34	05	22

Quadro 1: Quantidade de textos por livro Didático  
Fonte: As autoras

Observamos que a quantidade de textos complementares por coleção muda significativamente, bem como a posição metodológica que estes textos se encontram no decorrer dos capítulos, ou seja, o texto esta como introdução do capítulo, em conjunto com o texto didático, como conclusão do capítulo, em seções específicas determinadas pelo autor.

Dos 162 textos complementares encontrados consideramos aptos para a análise, a partir dos critérios supracitados, um total de 25 TDCs. A coleção A foi a que apresentou menos textos complementares (total de 05) em seus três volumes, sendo que nenhum deles atendeu aos critérios de análise. Este fato pode ser justificado pelo autor ter feito a opção de apresentar textos que compõem cada início de capítulo em uma seção denominada: “Tema em foco”. Sendo que estes textos podem ter sido elaborados pelos próprios autores. Os volumes estão divididos por três unidades cada. Todos os capítulos são abordados tendo como base os temas sociocientíficos

No Quadro 2 apresentamos os livros por volume, os títulos dos TDCs, capítulo em que os TDCs se encontram no livro e a mídia na qual foram encontrados. Como *internet* é considerado blog, sítios de notícias, sítios de instituições de pesquisa e todos aqueles que se diferem de sítios de jornal e de revistas. A coleção B apresentou 10 TDCs que se adequaram aos critérios, sendo 03 em B1, 03 em B2 e 04 em B3; C apresentou 4 TDCs, sendo 01 em C2 e 03 em C3; e D teve um total de 11 TDCs, no qual foram 05 em D1, 05 em D2 e 01 em D3.

	Título do TDC	Capítulo	Mídia
B1	Rio quer reduzir emissão de gases de efeito estufa em 20% até 2020	4- Substâncias e misturas	Internet
	Com poluição, exercícios ao ar livre podem trazer riscos à saúde	6- Reações Químicas	Jornal
	As causas da poluição atmosférica de interiores	14- Ligações Covalentes	Internet
B2	Mudanças na umidade relativa do ar propiciam disseminação de doenças	2- Equação Geral dos Gases	Internet
	Lenta agonia sob as águas	13- Deslocamento de equilíbrios	Revista

	Ambiente: lixo eletrônico à deriva	16- Pilhas e Baterias	Internet
B3	Estrada tecnológica para o pré-sal	1- Conceitos Básicos	Revista
	Vazamento no Golfo do México	2- Nomenclatura	Internet
	Tecnologia minimiza riscos ambientais da exploração do xisto	4- Petróleo, hulha e madeira	Internet
	Sacolinhas Plásticas	12- Polímeros sintéticos	Jornal
C2	Água é tudo igual?	2- Introdução ao estudo das propriedades específicas dos materiais	Revista
C3	Um terço dos adultos e 70% dos adolescentes consomem açúcar em excesso	2- Alimentos e Nutrição Química para cuidar da saúde	Jornal
	Adolescentes substituem arroz e feijão por salgadinhos e refrigerantes	2- Alimentos e Nutrição Química para cuidar da saúde	Jornal
	Os desafios do Tietê	3- Água nos ambientes urbanos: Química para cuidar do planeta	Revista
D1	Amazônia em cinzas	3- Propriedade dos Materiais	Revista
	O homem que descozinhou o ovo	5- Propriedades e transformações da matéria	Internet
	Há algo no ar: a química e os perfumes	10- Estrutura molecular e propriedades dos materiais	Revista
	A síntese da amônia mudou o mundo	17- Relações Estequiométricas nas transformações químicas	Revista
	Carbono contabilizado	17- Relações Estequiométricas nas transformações químicas	Internet
D2	Catálise na produção de biodiesel	6- Fatores que afetam a rapidez das transformações químicas	Internet
	Academias investem em alternativas ao cloro nas piscinas	8- Fatores que afetam o estado de equilíbrio	Internet
	Antocianina: indicador “natural”	9- O produto iônico da água e o pH das soluções aquosas	Internet
	Queimadas na Amazônia aumentam frequências de chuvas ácidas na região	9- O produto iônico da água e o pH das soluções aquosas	Internet
	Alface com maior teor de ácido Fólico	10- A força dos ácidos e das bases	Internet
D3	Vazamentos de petróleo	3- Hidrocarbonetos	Jornal

Quadro 2: Título dos TDCs e respectivos capítulos e fontes  
 Fonte: As autoras

Para compararmos os contextos no qual esses TDCs apareceram em cada livro, buscamos no sumário dos 12 volumes as semelhanças entre os capítulos e o que eles abordam, e percebemos que por mais que os volumes estejam voltados para as mesmas séries do Ensino Médio, a apresentação dos conteúdos se dá de maneira diferenciada, devido principalmente à metodologia utilizada pelos autores. Nesse sentido, primeiramente trazemos de forma geral as constituição e metodologia destes capítulos, nos quais houve TDCs que atenderam os critérios, e que se encontram presentes no Quadro 2.

Nos três volumes da coleção B, encontramos um total de 81 textos complementares, dos quais apenas 10 estavam de acordo com os critérios de análise. Essa coleção é caracterizada por ter cinco unidades em cada volume, sendo que cada uma dessas unidades apresenta um tema voltado à questões ambientais e sociais.

Diferentemente das demais coleções, C não apresenta a divisão por unidades, apenas por capítulos, porém essa não é a única diferença encontrada entre elas. Nessa coleção, o

conteúdo didático é apresentado na seção Texto, depois de duas seções anteriores, a seção de Atividade e a de Projeto, as quais têm por objetivo a participação efetiva dos estudantes por meio da resolução de problemas, pesquisas, dentre outros. Encontramos primeiramente 15 textos complementares ao longo de seus três volumes, e utilizamos 04 para a análise desta pesquisa.

A coleção D não segue um padrão em relação à quantidade de unidades por volume, tanto que D1 possui 10 unidades, D2 possui 8 e D3 apenas 4 unidades. Em termos de quantidade de TDCs para análise, essa foi a coleção que apresentou o maior número. Foram 61 textos complementares previamente selecionados, dos quais 11 se encontraram de acordo com os critérios.

Como exposto anteriormente, a temática de cada uma das coleções é diferente, e mesmo que todas elas sigam com os conteúdos de cada volume em uma estrutura que trata primeiro dos aspectos de propriedades das substâncias e termina com o estudo da Química Orgânica (de forma temática ou não, em todos os aspectos), os TDCs escolhidos para análise não foram identificados em capítulos de conteúdos semelhantes e nem apresentaram uma uniformidade em termos de quantidade de textos por volume.

Quanto às fontes de onde esses TDCs foram retirados, na coleção B, 06 são provenientes de sítios da *internet*, 02 de revistas sendo a revista Veja e Ciência Hoje e 02 de jornal como a Folha de São Paulo e Estado de Minas. Na coleção C, 02 de revista uma intitulada Encontro e a outra Veja e 02 de jornal sendo a Folha de São Paulo e Jornal da USP. Já em D, os volumes apresentam 03 textos de revista, no qual duas são da revista Ciência Hoje e a outra Inovação Tecnológica,<sup>7</sup> sítios da *internet* e apenas 01 do jornal Gazeta Globo, todos com o endereço eletrônico disponível para busca.

Dentre às fontes provenientes de sítios da *internet*, identificamos o G1, UOL e BBC, por exemplo, que são sítios bastante acessados em termos de notícias. Observamos que a aproximação dos conteúdos estudados com o que a mídia apresenta se dão de maneira efetiva, principalmente ao serem utilizados sítios, revistas e jornais de ampla visualização como os citados.

No decorrer das coleções, os locais onde são encontrados os TDCs se diferem. Na coleção A os TDCs encontram-se principalmente na seção “Tema em Foco”. Dos TDCs identificados em B, a grande maioria está em Box no início do capítulo como texto introdutório ao assunto do mesmo, e tem como tema: “Saiu na Mídia!”. Apenas um dos TDCs estava em conjunto com o texto didático, também em Box, porém com o tema “Curiosidade”. Na coleção C, todos os TDCs estão acompanhando o texto didático, apresentados em forma de caixa de destaque. Na coleção D, encontramos os textos no final do capítulo com o tema: “Ciência, Tecnologia e Sociedade”. Identificamos que alguns textos não pertenciam a mídia, mas eram provenientes de artigos científicos para um público específico, por exemplo, revista Química Nova e Química Nova na Escola.

A presença de imagens nos TDCs foi um dos critérios que utilizamos para seleção. Ao analisar, percebemos ao verificar as fontes na coleção B as imagens apresentadas no livro não estão presentes nos TDCs originais. Deste modo, houve uma adaptação do texto original visto que nas fontes essas imagens não são encontradas. Outro ponto interessante é que as imagens não apresentam o local de onde foram retiradas, dando a ideia de que podem ter sido produzidas pelo próprio autor/ editor do livro. Em contrapartida, as imagens presentes nos TDCs selecionados das coleções C e D, estão também presentes nos textos originais.

Já em relação à composição dos TDCs, observamos que apenas dois foram adaptados, no que diz respeito a algumas palavras que estavam diferentes na fonte original. Os demais TDCs apresentaram-se na forma de recortes dos originais. Esses recortes foram todos indicados pelo uso dos colchetes e reticências.

De acordo com Martins e Damasceno (2002) as adaptações se fazem necessárias no contexto do livro didático, pois dessa forma os textos passam a servir para fins didáticos, seja na questão da redução do tamanho que se adéqua às seções dos livros onde os textos estão inseridos, ocasionando em uma homogeneização, seja pela adaptação pela linguagem, de modo que estes TDCs sejam melhor compreendidos pelos estudantes.

## **Considerações finais**

Ao analisarmos as quatro coleções dos livros didáticos de Química do PNLD de 2015, observamos a presença de vários textos complementares ao longo dos 12 volumes, contudo de acordo com os critérios citados no decorrer do trabalho, a quantidade de textos que atendiam à eles foi bem menor do que a quantidade total. Assim critérios como Antitítulo; Intertítulo; Resenha; Lide; Tema e Nome dos especialistas, seu vínculo a instituição de trabalho e filiação a associação de pesquisa, não fazem parte da preocupação dos autores e editores dos livros didáticos de química quando inserem TDCs em seus livros. Entretanto, esses critérios que caracterizam um TDC são mais significativos para mídia do que para um contexto didático, pois estes não interferem de forma direta na discussão de um tema ou conteúdo.

É possível identificar que há um interesse dos autores e editores em apresentar a ciência e a tecnologia de uma maneira contextualizada e acessível aos estudantes, trazendo para o livro didático fontes de grande circulação, porém não há uma preocupação efetiva quanto à apresentação desses TDCs no que se refere aos pressupostos da divulgação científica e as discussões sobre gênero discursivo em contextos diferentes, como mídia e educação formal.

## **Agradecimentos e apoios**

À Universidade Estadual do Oeste do Paraná/NECTO pelo apoio logístico da pesquisa. À Fundação Araucária pela concessão da bolsa e ao grupo PET-Química pelo apoio a pesquisa.

## **Referências**

- BRASIL; Ministério da Educação; Guia de livros didáticos: PNLD 2015: química: ensino médio. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2014.
- MACHADO, A. H.; MORTIMER, E. F.; Química. v. 1,2 e 3, Editora Scipione, São Paulo, 2013.
- MARTINS, Isabel; DAMASCENO, Allan R. Uma análise das incorporações de textos de divulgação científica em livros didáticos de ciências. In: VIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – SP, São Paulo: 2002. Atas... São Paulo: SBF.
- MOL, G. S.; et al; Química para a nova geração – Química cidadã. v. 1, 2 e 3, Editora AJS, São Paulo 2013.
- REIS, M.; Química – Meio Ambiente – Cidadania – Tecnologia. v. 1, 2 e 3, Editora Ática, São Paulo, 2014.

ANTUNES, M, T. (Editor Responsável). Ser Protagonista: química, 1º, 2 e 3º anos: ensino médio/obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida por Edições SM; 2ª Ed. São Paulo: Edições SM, 2013.

ZAMBONI, Lilian. M. S. Cientistas, jornalistas e a divulgação científica: subjetividade heterogeneidade no discurso de divulgação científica. Campinas: Autores Associados, 2001.