

Proposições de professores acerca da problematização de temas científicos por meio de livros paradidáticos e/ou de divulgação científica

Proposals of teachers on the problematic of scientific issues through supplementary educational books and scientific diffusion

Anelise Grünfeld de Luca¹; Sandra Aparecida dos Santos²; José Claudio Del Pino³; Michelle Câmara Pizzato⁴

IFC/UFRGS¹, UNIDAVI/UFRGS², UFRGS³, IFRS/UFRGS⁴

¹anelise.luca@gmail.com; ²esasandra@unidavi.edu.br; ³delpinojc@yahoo.com.br;

⁴michelle.pizzato@poa.ifrs.edu.br

Resumo

A problematização de temas científicos por meio da leitura de livros paradidáticos e/ou de divulgação científica (LPDCs), culminando na escrita, pode assumir papel fundamental no processo de ensino e de aprendizagem das Ciências, oportunizando reflexões na elaboração de estratégias explicitadas pelos professores em sala de aula. Os sujeitos desta pesquisa foram 21 professores de Biologia e Química, participantes de duas oficinas, realizadas em dois eventos: VI ENEBIO e 36º EDEQ, em outubro de 2016. Intencionou-se compreender as percepções sobre o uso dos LPDCs em sala de aula; como instrumento de coleta de dados, aplicou-se um questionário (antes e depois da oficina), estruturado com perguntas fechadas, mensuradas através da escala Likert e cinco questões abertas. A tabulação e análise dos dados, resultaram nas seguintes categorias: o LPDC como complementação do livro didático; o LPDC como possibilidade de desenvolver a alfabetização científica e a interdisciplinaridade.

Palavras chave: problematização, divulgação científica, ensino, aprendizagem, professores.

Abstract

A problematic of scientific issues by the reading of supplementary educational books and/or scientific communications (LPDCs), resulting in the writing, can assume a fundamental role in the process of teaching and learning of the Sciences, reflecting on the elaboration of strategies explained by teachers in the classroom. The subjects of this research were 21 Biology and Chemistry teachers, participants of two workshops, from two events: VI ENEBIO and 36º EDEQ, in October 2016. We intended to understand their perceptions about the use of LPDCs in the classroom; as data collection instrument a questionnaire was applied (before and after the

workshop), structured with closed questions, measured through the Likert scale, and five open questions. The tabulation and analysis of the data resulted in the following categories: the LPDC as a complement to the textbook; the LPDC as a possibility to develop scientific literacy and interdisciplinarity.

Key words: problematization, scientific spreading, teaching, learning, teachers.

Introdução

Os livros de divulgação científica têm sido utilizados comumente na sala de aula por professores das áreas das ciências, na intenção de favorecer os entendimentos dos conteúdos conceituais, promovendo o aprendizado dos estudantes. Além de considerar as práticas de leitura e as expectativas sobre o desenvolvimento da criatividade, da escrita e da interação com outras linguagens que não a do livro didático.

Entretanto, Almeida (2015), discute sobre as possibilidades e os limites do uso dos textos de divulgação científica em sala de aula, apresentando critérios necessários para adotá-los como recurso didático. E nesse ínterim, Almeida (2015), afirma que se faz necessária, a reflexão sobre os objetivos do ensino, a escola básica não forma cientistas, mas deve se preocupar com o acesso da população à cultura científica. Ainda Gouvêa (2015, p.14) destaca “[...] a importância de se inserir na formação inicial e continuada de professores a problematização sobre as questões que envolvem o uso em sala de aula de textos elaborados no contexto de divulgação e da técnica”.

Coadunamos com o conceito de divulgação científica apresentado por Gouvêa (2015, p.13) como “[...] uma prática social materializada em discursos gravados em diferentes suportes e que circulam nas escolas”. Considerando que a prática social para permanecer, precisa ser divulgada por aqueles que a acreditam como função social. E então é necessário alfabetizar os não praticantes da ciência e da tecnologia como forma de consumir, utilizar e decidir sobre questões envolvendo a ciência (GOUVÊA, 2015).

Acreditamos que os textos de divulgação científica podem promover a alfabetização científica enquanto se propõem a construir imagens mais reais sobre a ciência, permitindo a discussão sobre a natureza da linguagem utilizada, possibilitando diferentes interpretações, mediadas pelos debates em sala de aula, onde professores e estudantes podem expressar e apresentar suas posições em relação as suas interpretações.

Cachapuz *et al* (2005) apresentam o texto “A importância da Educação Científica na Sociedade Atual”, explicitando a contribuição da alfabetização científica para formação de cidadãos, principalmente na defesa do mínimo de conhecimentos específicos, acessíveis a todos, que possam orientar a tomada de decisões, no sentido da participação em debates de problemas reais, que envolvem a vida cotidiana. E neste contexto afirmam que

[...] a aprendizagem das ciências pode e deve ser também uma aventura potenciadora do espírito crítico no sentido mais profundo: a aventura que supõe enfrentar problemas abertos, participar na tentativa de

construção de soluções...a aventura, em definitivo, de fazer ciência
(CACHAPUZ *et al.*, 2005, p. 30).

A alfabetização científica, conforme Bybee (1994, apud Sasseron e Carvalho, 2011), pode ser entendida em três dimensões: funcional, conceitual e procedimental, multidimensional, estas se centram nos processos de incorporação de conhecimento científico em situações de sala de aula. Neste aspecto pode se pensar em um Ensino de Ciências desenvolvido a partir de atividades problematizadoras; com temáticas que relacionam e conciliam diferentes áreas e esferas da vida.

Lopes e Dulac (1999) apresentam o texto “Ideias e palavras na/da ciência ou leitura e escrita: o que a ciência tem a ver com isso?”, destacando a leitura e a escrita como práticas sociais e culturais, em que a atividade de ler e escrever inicialmente parece vazia, mas aos poucos é preenchida pelas leituras de mundo, que cada leitor constrói através de cada ciência, sendo um compromisso de todas áreas. Então afirmam que “[...] a linguagem escrita pode ser considerada como um dos meios mais eficazes através dos quais a ciência constitui-se e constrói realidades” (LOPES; DULAC, 1999, p. 38).

As atividades de leitura e escrita são habilidades fundamentais, pois são elementos centrados nos processos de incorporação de conhecimento do “fazer científico”. Através da leitura e escrita de textos de divulgação científica pode-se promover a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; a compreensão da natureza das ciências, dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática e o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, desde que pensados seus objetivos no ensino.

Considerando o que foi apresentado, os objetivos deste trabalho estão pautados em: refletir e discutir o papel que a leitura e a escrita podem assumir no processo de ensino e de aprendizagem das Ciências, em particular da Química e da Biologia, oportunizando reflexões acerca da leitura e da escrita na elaboração de estratégias viabilizadas pelos professores em sala de aula, a partir de textos dos livros paradidáticos e/ou de divulgação científica.

Caminhos Percorridos

O presente trabalho tem como proposição metodológica uma abordagem quantitativa e qualitativa. Os sujeitos desta pesquisa foram 21 professores de Biologia e Química, participantes de duas oficinas intituladas: “Estratégias Didáticas Interdisciplinares: a leitura e a escrita a partir de livros paradidáticos e/ou de divulgação científica em sala de aula”, realizada no VI ENEBIO (Encontro Nacional do Ensino de Biologia) nos dias 3 a 6 outubro de 2016, em Maringá e “Práticas Interdisciplinares na Promoção da Leitura e da Escrita a partir de livros paradidáticos e/ou de divulgação científica: diálogos entre a Química e a Biologia em sala de aula” no 36º EDEQ (Encontro de Debates sobre o Ensino de Química), 14 e 15 de outubro de 2016, em Pelotas.

A intenção foi discutir as proposições sobre o uso dos livros paradidáticos e/ou de divulgação científica na sala de aula, identificando seu uso ou não, pelos professores. Como instrumento de coleta de dados, foi aplicado um questionário, estruturado com perguntas fechadas, mensuradas através da escala Likert e cinco questões abertas, referentes ao uso ou não dos

livros paradidáticos e/ou de divulgação científica, as estratégias utilizadas e a importância da leitura e escrita nas aulas de ciências, considerando a possibilidade de favorecer a aprendizagem dos conteúdos conceituais e fomentar discussões quanto à contextualização desses conceitos; além de promover a leitura e a escrita na intenção de que os estudantes assumam o papel de sujeitos ativos e qualificados nas interações sociais.

A aplicação do questionário deu-se antes da abordagem da oficina e ao seu término (somente as proposições da escala Likert e a questão 6), buscando encontrar por comparação o que os participantes perceberam sobre a abordagem e quais proposições foram modificadas a partir das discussões desenvolvidas na mesma. A escala Likert, propõe que cada item deve ser avaliado de preferência por meio de cinco opções. Com o intuito de gerar uma medida quantificada para os indicadores, empregaram-se valores de 1 a 5 da seguinte maneira: valor 1 - quando a pessoa discorda totalmente da afirmação apresentada; valor 2 – quando discorda parcialmente; valor 3 – quando é indiferente frente à afirmação; valor 4 – quando concorda parcialmente e; valor 5 – quando concorda totalmente. As proposições na escala Likert e as questões abertas que foram aplicadas estão apresentadas nos resultados e discussão dos mesmos.

Inicialmente foi abordada a questão de ler e escrever, enfatizando a leitura e a escrita como práticas sociais e culturais, habilidades que se ensinam e se aprendem e considerando que a ciência escolar deve possibilitar a ampliação da leitura de mundo. Em seguida, foi apresentada e discutida a questão da alfabetização científica, enquanto pluralidade semântica pode ser entendida como letramento, alfabetização e enculturação com o objetivo da formação cidadã, domínio e uso dos conhecimentos científicos.

Ainda foram explicitadas estratégias para o uso de livros paradidático e/ou de divulgação científica: diário de leitura; produção de imagens/desenhos; roteiros; discussão em um blog; leitura coletiva e/ou individual; apresentação de seminários; produção de textos; atividades práticas; pesquisa de opinião; releituras; teatralização e elaboração de história em quadrinhos.

Na sequência, em grupos, os participantes realizaram a leitura de textos diversos, encontrados nas seguintes obras: Gaarder (2001), Schwarcz (2008, 2009), Standage (2005), Kean (2011), Le Couteur; Burreson (2006), Emsley (2006), Fisher (2004), Wolke (2003, 2005), entre outros.

Discutiram, registraram e socializaram ideias e possibilidades da utilização dos livros paradidáticos e/ou de divulgação científica em sala de aula. Ao término da oficina, foi aplicado novamente o questionário, somente com as proposições da escala Likert e a sexta questão.

Resultados e Discussão

A partir da tabulação e da análise dos dados coletados, foi possível organizar três categorias: o livro paradidático e/ou de divulgação científica como complementação do livro didático relacionada com as proposições (1 e 3); a utilização de livros paradidáticos e/ou de divulgação científica enquanto possibilidades de desenvolver a alfabetização científica, proposições (2, 4 e 6) e a utilização de livros paradidáticos e/ou de divulgação científica proporcionando a interdisciplinaridade referente às proposições (5, 7 e 8), ratificadas nas respostas das questões abertas.

O livro paradidático e/ou de divulgação científica como complementação do livro didático

Considerando a proposição 1: *O livro paradidático sempre complementa o livro didático, uma vez que trata os conceitos das ciências da mesma forma, considerando as informações e a estrutura textual*, percebe-se que esta proposição teve um grau de concordância alto, o que nos remete para o cuidado com os erros conceituais que podem estar presentes nos textos, como bem explicita Ferreira e Queiroz (2015, p. 132), “É necessário atentar, porém, para a ocorrência de erros conceituais e simplificações [...]” as mesmas autoras complementam que “[...] o seu uso requer uma preparação adequada dos professores para que possam explorá-las apropriadamente.”

Quanto a proposição 3: *A utilização de livros paradidáticos é sempre complementar, considerando que muitos professores não os utilizam*, o grau de concordância foi menor comparado a proposição 1, observa-se que o uso dos livros paradidáticos nem sempre ocorre pelos professores, este fato pode apontar a ausência de discussões e de abordagens nos cursos de formação de professores, do uso dos livros paradidáticos como recurso didático, favorecendo a leitura e a escrita. Em uma das respostas a professora, identificada por P1, justifica o não uso:

[...] falta tempo na carga horária e minha escola não dispõe deste tipo de obra. Trabalho com EJA e alunos de baixa renda que não dispõem de recursos financeiros para adquiri-los e de pouco tempo para a leitura em sala e em casa. P1

A utilização de livros paradidáticos e/ou de divulgação científica enquanto possibilidades de desenvolver a alfabetização científica

A proposição 2: *A leitura do livro didático e de um possível livro paradidático é suficiente para subsidiar a construção de um conceito das ciências*, explicitando que nem um e nem outro dão conta da construção dos conceitos. O grau de concordância apresentado foi baixo, demonstrando que para os participantes, os livros paradidáticos assumem a função de recurso que pode subsidiar a formação dos conceitos, enquanto promovem a leitura e a discussão de aspectos pontuais da ciência.

Em se tratando de divulgação da ciência, a proposição 4: *A divulgação da ciência pode acontecer por variados meios de comunicação, inclusive por livros paradidáticos*, teve um grau de concordância alto, o que evidencia que para os participantes, os livros paradidáticos podem apresentar textos de divulgação científica, mas há que se ter o cuidado na seleção destes materiais. Almeida (2015, p. 61) atenta para este fato “[...] a necessidade de selecionar que divulgação utilizar”.

A utilização de livros paradidáticos favorece a alfabetização científica é a proposição 6, que também obteve um grau de concordância alto. Na questão 4 os professores, quando questionados, consideram importante trabalhar com a leitura e a escrita em sala de aula, a maioria respondeu positivamente e algumas percepções consideradas na resposta da professora P2 “[...] acredito que é papel de todos os professores trabalharem a alfabetização e o letramento de seus alunos”. Para a professora P3 “[...] através da leitura e da escrita os estudantes ampliam seu vocabulário, aumentam sua capacidade de argumentação e promove a criatividade”. E ainda a professora P4 “[...] é uma atividade que engloba, e é necessária em

todas as áreas do conhecimento, na construção e compartilhamento deste e em todos os setores e processos sociais”.

Sasseron e Carvalho, (2011, p.75) destacam em seu artigo “Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica”, a pluralidade semântica que permeia a nomenclatura atribuída a alfabetização científica que em geral objetiva “[...] a vida em sociedade, levando em conta sua atuação cidadã, crítica e responsável”. Considerando esses pressupostos, trabalhar com textos de livros paradidáticos e/ou de divulgação científica pode fomentar discussões que envolvem aspectos do saber, fazer e usar a ciência, mas sempre encarado com um recurso didático considerando os objetivos propostos pelo professor.

A utilização de livros paradidáticos e/ou de divulgação científica proporcionando a interdisciplinaridade

Considerando que a utilização de livros paradidáticos favorece a leitura e a escrita, a proposição 7: *O compromisso da leitura e da escrita é papel de todas as áreas, tendo em vista as diversas linguagens que cada área do conhecimento apresenta*, obteve um grau de concordância alta, revelando na opinião dos participantes, que todas as áreas do conhecimento fazem uso das linguagens específicas e portanto, necessitam de leitura e de escrita como formas de comunicação e de aprendizagem dos conceitos. Desta forma, a interdisciplinaridade é proporcionada, proposição 8: *A utilização de livros paradidáticos proporciona a interdisciplinaridade*, pois quando se abordam fenômenos envolvendo os conceitos de uma ciência, por si só necessitam dos conceitos de outra área para sua compreensão. Os professores expressaram esta ideia nas respostas das questões abertas:

[...] considero essas habilidades importantes e precisam ser desenvolvidas em todas as disciplinas. Em Biologia e Ciências é importante que o aluno entre em contato e se familiarize com a leitura e a escrita científica. P5

[...] em todas as áreas é importante a leitura e a escrita, embora cada área do conhecimento de ciências tenha uma linguagem específica elas demandam de leituras, pesquisas, teorias, conceitos que podem ser expressados pela escrita, principalmente saber o que o aluno está pensando. P6

A partir da leitura dos textos dos livros paradidáticos e/ou de divulgação científica dispostos aos professores, das discussões realizadas, dos registros e socialização, encontram-se a seguir duas proposições conceituais para a sala de aula elaboradas pelos participantes, proposta 1 do livro: *História do mundo em 6 copos* - Tom Standage e proposta 2, do livro: *Ei tem alguém aí?* Jostein Gaarder.

Proposta 1 - História do mundo em 6 copos	Proposta 2 - Ei! Tem alguém aí?
Discussão sobre Remédios falsos (não testados) Utilização/comércio e perigos envolvidos Discussão sobre a coca planta Propriedades medicinais Propriedades botânicas Estrutura molecular do princípio ativo Discussão sobre o efeito das drogas estimulantes – cocaína Discussão sobre o processo histórico de industrialização no mundo Meio ambiente – relações da produção em grande escala, misturas, densidade, estruturas, extração de princípios ativos, a importância do marketing na venda de produtos.	Astronomia: Terra (localização) astros luminosos e iluminados, características que favorecem a vida (fatores abióticos e bióticos) Características gerais dos seres vivos: ciclo de vida, reprodução, evolução. Classificação dos seres vivos Nomenclatura binominal Conteúdos atitudinais: educação, respeito pelo outro e ao diferente (diferença de gêneros).

Tabela 3: Proposições para sala de aula.

Considerações Finais

A oficina desenvolvida foi elaborada a partir das inquietações percebidas pelos autores na utilização de livros paradidáticos e/ou de divulgação científica em aulas de ciências, especialmente de Química e Biologia. As abordagens e discussões oportunizadas corroboraram para as impressões iniciais; a leitura dos textos apresentados tornam os conceitos científicos interessantes e contextualizados, envolvendo os leitores na relação dialógica com os respectivos autores.

O uso de livros paradidáticos e/ou de divulgação científica nas aulas curriculares contribui interdisciplinarmente com momentos que se tornam potenciais para a compreensão de sujeitos e fenômenos cotidianos. A escrita escolarizada evidencia o discurso científico em gêneros textuais específicos da coleta de dados que emerge da interpretação dos textos lidos e em gêneros textuais diversos que estão inseridos na comunicação do mundo, além da escola, como propagandas, notícias, símbolos de indicação e sinalização, entre outros.

Os processos de ensino e de aprendizagem necessitam reflexão qualificada por parte dos professores que incorporam determinadas estratégias metodológicas a partir de suas epistemes; daí a importância de a leitura e a escrita serem processos que precisam orbitar a formação inicial e continuada dos docentes.

Referências

- ALMEIDA, M. J. P. M. de. Divulgação Científica no ensino Escolar: possibilidades e limites. IN: GIORDAN, Marcelo; CUNHA, Marcia Borin da (orgs). **Divulgação Científica na Sala de Aula**. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2015.
- CACHAPUZ, A., GIL-PEREZ, D., CARVALHO, A. M. P. de, PRAIA, J., VILCHES, A. (orgs.) **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Ed. Cortez, 2005.
- EMSLEY, J. **Vaidade, vitalidade, virilidade**: a ciência por trás dos produtos que você adora consumir. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2006.
- FERREIRA, L. N. de A.; QUEIROZ, S. L.. Utilização de textos de divulgação científica em sala de aula de química. IN: GIORDAN, M.; CUNHA, M. B. da (orgs). **Divulgação Científica na Sala de Aula**. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2015.
- FISCHER, L. **A ciência no cotidiano**: como aproveitar a ciência nas atividades do dia-a-dia. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2004.
- GAARDER, J. **Ei! Tem alguém aí?** São Paulo: Companhia das Letrinhas, 2001.
- KEAN, S. **A colher que desaparece**: e outras histórias reais de loucura, amor e morte a partir dos elementos químicos. Rio de Janeiro: Zahar, 2011.
- LE CONTEUR, P., BURRESON, J. **Os botões de napoleão**: as 17 moléculas que mudaram a história. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2006.
- NEVES, I. C. B., SOUZA, J. V., SCHÄFFER, N., GUEDES, P. C., KLÜSENER, R. (orgs). **Ler e escrever**: compromisso de todas áreas. 2 ed. Porto Alegre: ED. da Universidade UFRGS, 1999.
- SASSERON, L. M.; CARVALHO, A. M. P. de. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v16(1), p. 59-77, 2011.
- SCHWARCZ, J. **Barbies, bambolês e bolas de bilhar**: 67 deliciosos comentários sobre a fascinante química do dia-a-dia. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2009.
- _____. **Uma maçã por dia**: Mitos e verdades sobre os alimentos que comemos. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2008.
- STANDAGE, T. **História do mundo em 6 copos**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2005.
- WOLKE, R. L. **O que Einstein disse a seu cozinheiro**: a ciência na cozinha (inclui receitas). Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2003.
- _____. **O que Einstein disse a seu cozinheiro, 2**: mais ciência na cozinha. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2005.