Artigo

Ensino de Química e Cidadania: Análise dos Livros Didáticos de Química do Programa Nacional do Livro Didático**Assis, N. R. B.; Vaz, W. F.****Rev. Virtual Quim.*, 2020, 12 (1), 196-222. Data de publicação na Web: 20 de fevereiro de 2020<http://rvq.sbq.org.br>**Teaching Chemistry and Citizenship: Analysis of the Didactic Books of Chemistry of the National Program of Didactic Book**

Abstract: The present article presents some characteristics and information about the Citizenship approach in the thermochemistry contents of the Chemistry textbooks of the National Textbook Program (PNLD), from 2008 to 2018. Qualitative research, the collection technique is the bibliographic analysis. The processing of data took place by categories raised a priori: the history of Science, environmental education and multiculturalism. The results indicate that the historical content is superficial; most books have small boxes with images of scientists, few historical texts and a lack of activities that rescue the content. In relation to environmental issues, the works have evolved over the PNLD editions; at first, the predominance of environmental education is simple and conservative, but it has evolved over the new editions with more texts, issues and activities that help promote sustainable development. Multiculturalism also needs a better approach, since images of white men prevailed and, in contrast, few images of black men, as well as women and the absence of Indians. In this perspective, although the improvement of some Chemistry books throughout the PNLD has been noticed, it was possible to notice, that they still do not contemplate education for the citizen perspective.

Keywords: Chemistry teaching; citizenship; textbook.

Resumo

O presente artigo apresenta algumas características e informações sobre a abordagem de Cidadania nos conteúdos de termoquímica dos livros didáticos de Química do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), de 2008 a 2018. Pesquisa de caráter qualitativo, tem como técnica de coleta a análise bibliográfica. O tratamento de dados se deu por categorias levantadas a priori: a histórica da Ciência, a educação ambiental e o multiculturalismo. Os resultados indicam que o conteúdo histórico é superficial; a maioria dos livros apresentam pequenos boxes com imagens de cientistas, poucos textos históricos e falta de atividades que resgata o conteúdo. Em relação às questões ambientais, as obras evoluíram ao longo das edições do PNLD; a princípio, o predomínio da educação ambiental é simples e conservadora, mas evoluiu ao longo das novas edições com mais textos, questões e atividades que auxiliam na promoção do desenvolvimento sustentável. O multiculturalismo também necessita de uma melhor abordagem, pois, prevaleceram imagens de homens brancos e, em contrapartida, poucas imagens de homens negros, bem como de mulheres e ausência de índios. Nessa perspectiva, embora a melhora de alguns livros de Química ao longo do PNLD tenha sido notada, foi possível perceber, que eles ainda não contemplam a formação para a perspectiva cidadã

Palavras-chave: Ensino de química; cidadania; livro didático.

* Universidade Federal de Jataí - UFJ, Campus Jatobá, Setor Parque Industrial nº 3800, CEP: 75801-615, Cidade Universitária José Cruciano de Araújo, Jataí-GO, Brasil.

wesleyfvaz@gmail.com

DOI: [10.21577/1984-6835.20200016](https://doi.org/10.21577/1984-6835.20200016)

Ensino de Química e Cidadania: Análise dos Livros Didáticos de Química do Programa Nacional do Livro Didático

Nayara Regina Bispo Assis, Wesley Fernandes Vaz*

Universidade Federal de Jataí - UFJ, Campus Jatobá, Setor Parque Industrial nº 3800, CEP: 75801-615, Cidade Universitária José Cruciano de Araújo, Jataí-GO, Brasil.

*wesleyfvaz@gmail.com

Recebido em 12 de Abril de 2019. Aceito para publicação em 11 de Fevereiro de 2020

1. Introdução

- 1.1. A história da ciência e a cidadania
- 1.2. A educação ambiental e a cidadania
- 1.3. O multiculturalismo e a cidadania

2. Caminhos Metodológicos

3. Resultados e Discussão

- 3.1. Abordagem da história da ciência
- 3.2. Abordagem da educação ambiental
- 3.3. Abordagem multicultural

4. Considerações Finais

1. Introdução

O Brasil possui um programa muito bem aparelhado em relação à aquisição e distribuição de livros didáticos (LD), o que garante o acesso de livros à rede pública de Educação e constitui uma importante fonte de apoio ao professor e ao aluno, influenciando na formação dos mesmos e também do currículo.¹

Por muito tempo, o LD ficou condicionado à reprodução de valores e centrado na memorização. Mas, hoje, tem-se a necessidade de que preconize um estudo voltado para o conhecimento científico, comprometido com a educação cidadã da atualidade.

O conhecimento de Química não tem um fim em si mesmo, mas tem como objetivo maior, desenvolver as habilidades básicas que

caracterizam o cidadão. Desse modo, a aliança entre a educação em Química e a cidadania, precisa levar em consideração que os conhecimentos científicos estejam em consonância com a formação de valores e sejam inerentes à capacidade formativa para a tomada de decisão.²

A educação deve ser emancipatória, atuando no processo de transformação do homem, o que reforça o contexto de que a educação precisa desenvolver a consciência crítica, voltada para o compromisso com a educação cidadã.³ Não é fácil atingir esse processo, mas é necessário que a mudança seja iniciada na prática educativa, adotando atitudes que oportunizem o desenvolvimento reflexivo, de forma que os envolvidos possam pensar no problema de forma crítica e cidadã.

Em 1993, o Ministério da Educação (MEC) criou o PNLD (Programa Nacional do Livro Didático), autorizando, de forma contínua, o

recurso para distribuição dos LD para os alunos do Ensino Fundamental da rede pública de ensino. No entanto, apenas em 2003, o MEC estendeu o programa para o Ensino Médio, iniciando com os de Português e Matemática. A partir de 2005, a distribuição gratuita dos LD para o Ensino Médio ocorreu de forma gradual.

Em 2008, houve a distribuição dos Livros Didáticos de Química (LDQ) e, a partir de então, de três em três anos, ocorre convocação para o processo de inscrição para as editoras e, posteriormente, a avaliação das coleções didáticas destinadas aos professores e estudantes do Ensino Médio da rede pública em todo o país. O PNLD consolidou como uma política de Estado e os LD ficaram mais acessíveis para os alunos da rede pública de ensino.⁴

Sendo o LD um importante recurso para embasamento e aporte teórico, surgiram indagações no sentido de observar e entender como os livros do Ensino de Química estão organizados. A importância de se pesquisar o LD justificou-se pelo fato de ser um material utilizado em todas as escolas do território brasileiro e, também, pelo fato do Governo Federal reforçar a distribuição para as escolas públicas.

Desta forma, os processos avaliativos dos LD contam com uma comissão técnica pedagógica, que tem como premissa avaliar se as diretrizes do PNLD foram respeitadas e se estão em consonância com os princípios legais.

As categorias de avaliação criadas estão embasadas na legislação educacional brasileira e nos aspectos específicos do conteúdo de Química. Os critérios tiveram mudanças sutis do PNLD de 2008 para 2018.

Alguns desses critérios estão explícitos em fichas de avaliação, sendo: a descrição da obra, características gerais, conformidade com a legislação, coerência do conhecimento químico e dentre outros.⁵

Em relação aos itens descritos no guia, os indicadores que foram observados para ajudar no delineamento da pesquisa, foram quanto a observância: dos princípios éticos e democráticos quanto a construção da cidadania, a isenção de estereótipos e preconceitos à diversidade cultural, e a abordagem da dimensão ambiental.

Mesmo, que sejam desenvolvidas todas as análises para a aprovação do material, seguindo os requisitos prescritos, as propostas inseridas nos LD podem não apresentar abordagens que mobilizem o pensamento crítico.

Por mais que existam guias que sirvam como referenciais para os avaliadores, acontecem problemas durante esta avaliação, como: erros conceituais, falta de atualização, negligência e abuso do poder discricionário por parte dos avaliadores.⁵

Assim, este artigo parte de uma pesquisa de mestrado, debate as representações discursivas da histórica da Ciência, da educação ambiental (EA) e do multiculturalismo nos conteúdos de termoquímica dos LDQ do PNLD de 2008 a 2018. Essas características e informações abordam uma construção do ensino de Química para a perspectiva cidadã.

A seguir, apresenta-se uma discussão sobre a forma com que essas representações discursivas possibilitam relacionar com a cidadania.

1.1. A História da Ciência e a Cidadania

A abordagem da História da Ciência coopera para a formação científica, preconizando ampliar informações nas diversas áreas do conhecimento.⁶ As diferentes opiniões produzem percepções relevantes para as áreas científicas, econômica e política. O aviltamento da Ciência histórica é menosprezar a mobilização de construções que possam corroborar para o exercício da cidadania.

A história da Ciência não surgiu de forma simples e rápida; houve um processo e essa informação não é estanque. As evoluções das teorias foram modificando com o decorrer do tempo. Desse modo, reflexões sobre a história da Ciência auxiliam na compreensão da construção científica.⁷

Houve uma enorme produção científica e investigativa por parte dos cientistas para se produzir técnicas e meios que se conhecem hoje, como tecnologias.⁸ De tal modo, a inserção da história da Ciência pode se constituir em um importante processo para a cidadania. Ao conhecê-la, os educadores têm facilitada a conexão com os conteúdos.

Um oponente da educação para a cidadania e do Ensino de Ciências é o “presenteísmo”, que é a vinculação exclusiva ao presente, sem enraizamento com o passado (historicamente construída) e o “cientificismo”, tendo a crença exagerada no poder da Ciência e/ou a atribuição à mesma de efeitos apenas benéficos.⁹

O processo de ensino aprendizagem deve começar pela problematização, extraída da prática social.¹⁰ E a história pode auxiliar nesse processo

de humanizar a ciência e, assim, aproximá-la dos interesses comuns, sejam eles pessoais, éticos, culturais ou políticos. Outras vantagens são a motivação, a humanização da matéria e a oposição do pensamento científico ao cientificismo.¹¹

A história da Ciência é vista por alguns alunos como algo desmotivador ou cansativo. Mas, se o conteúdo for desenvolvido adequadamente, pode estimular o conhecimento e o pensamento investigativo, permitindo, assim, aproximações com outras áreas do conhecimento.

Dessa maneira, a História da Ciência faz parte de um evento de cidadania, e seu uso contextual dependerá do modo como ela será abordada, pois, a história evidencia o que foi produzido no passado, influenciada por vários fatores marcantes de uma época.¹²

1.2. A Educação Ambiental e a Cidadania

Com o advento da globalização, a sociedade usa uma infinidade de produtos químicos. Essa utilização trouxe vários benefícios, permitindo avanço e desenvolvimento em várias áreas das Ciências. Em contrapartida, a Química pode ser vista como uma vilã.¹³ Nesse sentido, é importante enfatizar para os alunos os benefícios e os malefícios de produtos que são nocivos.

O ensino de Química, voltado para a cidadania, pode promover o entendimento da importância da sustentabilidade ambiental, ou seja, do consumo crítico e consciente. Deve-se preocupar com questões sobre o que de fato se consome, qual origem do produto, como se dá a exploração da matéria prima, qual impacto para a produção, o transporte e o descarte. Essas reflexões possibilitam que o aluno adote atitudes éticas frente às questões ambientais e consiga inferir possíveis situações que serão prejudiciais no futuro e, assim, assumam uma postura cidadã para a manutenção e conservação do meio ambiente.¹⁴ Espera-se o desenvolvimento do senso crítico do cidadão ambientalista de forma ampla.

A educação para a cidadania tem como premissa mobilizar sentimentos em prol de conceitos de uma vida de qualidade, em que o cidadão participe e possa ser o elemento central dessa ação transformadora.¹⁵

O modo de produzir conhecimentos, na perspectiva da sustentabilidade e da educação ambiental, está condicionado aos impactos e alternativas que possibilitam a construção de uma

sociedade democrática, justa e ecologicamente sustentável.¹⁶

O caminho possível para a mudança de pensamentos é uma ciência que se comprometa com a sociedade, trazendo a necessidade de o tema sustentabilidade dialogar com todas as áreas do conhecimento.¹⁶

A abordagem de uma cidadania ambiental precisa ser reforçada; parte do princípio de o homem mudar suas atitudes depois de tanta exploração e degradação ambiental, aos longos dos anos. São anos de prejuízos e abusos desenfreados, tanto na fauna quanto na flora, com graves prejuízos para gerações futuras e também para a presente, visto que lida-se com poluições de variadas espécies, escassez de recursos hídricos em parte do país e extinção de animais.¹⁷

A EA necessita de um engajamento que precisa ser mobilizado em todas as áreas dos saberes, apresentando um trabalho educativo de comprometimento de todas as partes. É necessária a adoção de atitudes que levem o educando à reflexão do problema e à participação cidadã que mobilize a consciência e possa sair da teoria e repercutir na prática diária. No entanto, há algumas fragilidades da EA no Brasil, tais como: estruturas de aulas que fragmentam o saber; ênfase em questões mais abstratas e carência de recursos didáticos.¹⁸

Algumas opções pedagógicas podem facilitar na didática do conteúdo. Os professores podem buscar apoio em materiais que suscitem práticas de leituras, ou, ainda, conhecimentos científico-tecnológico e também popular, voltados para a prática socioambiental.¹⁹

Há duas vertentes na EA: uma crítica e outra conservadora. Enquanto a primeira é mais problematizadora, a outra é tradicional. Nesse sentido, a EA conservadora apresenta uma visão mais técnica dos problemas ambientais e menos política. Os problemas são abordados, mas sem profundidade. Essa mera transmissão remete à ideia de deposição bancária, na qual o conhecimento é um fim em si mesmo.²⁰

A EA crítica e refuta uma ideia de tradicionalismo ou conservadorismo, em que há uma centralidade no indivíduo enquanto pessoa. Quando se pensa em uma educação crítica, parte-se do pressuposto dialético de que seja um somatório de forças de todos, sem exclusão das partes.²⁰

O contexto atual da sociedade apresenta uma preocupação de conservação dos recursos naturais, mas sem uma preocupação crítico-

reflexiva com profundidade dos problemas ambientais. Falta a abordagem de uma educação emancipatória, capaz de formar indivíduos conscientes que saibam seu papel na sociedade.

1.3. O Multiculturalismo e a Cidadania

A sociedade está permeada por historicidade. São diferentes grupos sociais que marcaram a história, mas que fizeram parte de um processo de marginalização. Nesse aspecto, uma abordagem que precisa ser evidenciada no ensino de Química é a cidadania multicultural e seus múltiplos significados.

O multiculturalismo tem um significado amplo, podendo referir-se a intensas mudanças demográficas e culturais, incluindo as diferenças relativas à raça, etnia, gênero, sexualidade e cultura. Assim, visa valorizar as diferenças e eliminar certos preconceitos.²¹

E todas essas questões são permeadas de contextos históricos que marcaram posicionamentos que contribuíram para a formação de estereótipos e estigmas. As questões de gênero surgiram como o resultado da recusa do determinismo biológico, sendo uma resposta plausível para as diferenças e desigualdade de visão do homem e da mulher.²²

Entretanto, é necessário ter cuidado com o termo “raça” sendo utilizado pelo senso comum, como sinônimo de etnia, pois estudos mostram que só há uma forma de raça - que a diferença do ponto de vista biológico de um branco nórdico para um africano, é muito pequena, quando comparado o genoma de ambos.

No que se refere à etnia, ela pode ser compreendida por afinidades linguísticas e culturais. As diferenças que vemos como, cor de pele, tipo de cabelo ou cor dos olhos, são características fenotípicas que podemos ver, já as características genotípicas, são traços genéticos, que não é possível ver a olhos nus, mas é comum a todos os seres humanos.

O que precisa ser difundido no meio educacional são essas pesquisas e estudos que mostram a equidade de todos os seres humanos, que não há grupos de raças especiais, mas a constituição de grupos com diferenças fenotípicas étnicas.

Só assim podemos desconstruir um padrão discriminatório sob o conceito de raça, quando classificamos e comparamos a raça humana.

O racismo não é aceito pela comunidade científica, pois não existem raças de seres

humanos. As características quanto a aparência física, tons de pele, não devem ser motivos para padrões discriminatórios.²³

Historicamente, alguns padrões valorizaram a cultura como, por exemplo, do homem branco em detrimento do homem negro. E, com essa premissa, o multiculturalismo visa a valorizar essa diversidade cultural de modo a formar cidadãos com identidade consciente dos seus direitos e deveres e promover a igualdade, eliminando as diferenças.²⁴

A utilização do termo raça causa inúmeras divergências no campo da ciência, devido as mínimas diferenças encontradas na espécie humana. Essa denominação fomentou discordância na relação entre brancos, negros e índios.²³

Há necessidade de identificar alguns marcadores; como, por exemplo, ao se falar da mulher negra e pobre, considera-se os vários marcadores de gênero, raça e classe social, em interação na construção daquela identidade em questão, com todas as redes de significação a ela atribuídas.²⁵

Desde que foi sancionada, a Lei nº 10.639 alterou alguns dispositivos da LDB,²⁶ tornando obrigatória a inclusão, nos currículos do Ensino Fundamental e Médio, do ensino sobre a História e Cultura Afro-Brasileira, sendo ministrado em todo o currículo escolar. Foram escolhidos índios, negros e as mulheres devido a questões históricas. Desde o período do Brasil Colônia, os povos indígenas, afrodescendentes e mulheres foram marginalizados e estiveram por muito tempo excluídos da sociedade. Não possuíam direito à participação política e ao exercício da cidadania.

Nesse íterim, é possível destacar que foram criadas políticas de ações afirmativas no sentido de reparação às culturas negras, para que o Estado pudesse promover uma educação voltada para uma cultura antirracista e, para uma vertente multicultural, de inclusão da cidadania em conformidade com a pluralidade cultural.²⁷

Há também certa invisibilidade dos grupos indígenas, que aparecem mais no currículo de História. Quando há algum comentário sobre os índios, percebe-se o preconceito que eles seriam despojados de toda e qualquer percepção crítica sobre a própria situação de dominados pelos brancos. O índio só aparece na História quando este se coloca a serviço do branco.²⁸

Partindo dessas ideologias excludentes, a formação educativa precisa ser no sentido de enriquecer a diferença cultural. Estar pautada não só nas exigências culturais, mas, também,

na preocupação constante de indivíduos formadores de opiniões que saibam reconhecer essa diversidade e romper certos estereótipos de preconceitos velados. O papel do professor é imprescindível para esclarecimento e imersão em um diálogo que valorize essa diversidade cultural. Assim, como nos materiais didáticos, possa existir a presença desses requisitos, alicerçando ainda mais o multiculturalismo.²⁹

A abordagem nos LD do multiculturalismo não é só uma maneira de amenizar os preconceitos, mas uma forma de romper estereótipos e desconstruir essa visão fragmentada dos valores culturais, de enaltecer a pluralidade heterogênea de uma nação rica em cultura e diversidade e confirmar o cumprimento da legislação e de políticas de integração.

Outro aspecto importante para a análise nos LD é a cultura do consumo. Devido a grandes expansões e o efeito contemporâneo da era tecnológica e globalizada, vive-se uma era marcada pelo consumismo. A cada dia, novos produtos são lançados e os antigos ficam obsoletos e acabam sendo descartados. A mídia também contribui para esse *frisson* de compras e de consumo, que pode ser percebido com as crianças, que a cada dia querem jogos mais modernos. Infelizmente, vive-se uma era multicultural consumista, que produz efeitos negativos na sociedade.³⁰

Vale ressaltar que, de forma geral, a sociedade busca conforto e lazer na aquisição de objetos, de coisas que irão trazê-los momentaneamente, pelo simples fato de poder ter. Há necessidade de entender a escola como um espaço social, que possui um papel importante, que é o de fomentar um processo educativo que minimize o consumismo.³¹

2. Caminhos Metodológicos

Este trabalho apresenta uma abordagem metodológica qualitativa, sem deixar de considerar os aspectos quantitativos.³² Assim, o pesquisador torna-se instrumento e mantém contato direto com as fontes de coletas de dados e com o seu objeto de estudo.

Foi utilizada na técnica de coleta de dados a análise bibliográfica, sendo objetos de análise os LDQ aprovados pelo PNLD de 2008, 2012, 2015 e 2018. Foram analisados 21 LDQ que versam sobre o conteúdo de Termoquímica. Cada obra é utilizada a partir de uma ordem cronológica, tendo como marco temporal o ano de 2008, pois é o ano de início da distribuição dos LDQ do PNLD, conforme quadros 1, 2, 3 e 4.

A escolha dos capítulos de Termoquímica nos LDQ foi em razão de ser um assunto comum

Quadro 1. Livros Didáticos de Química do PNLD de 2008

Número	Livro
LDQ1	Canto, E. L.; Peruzzo, F. M.; <i>Química na abordagem do cotidiano</i> , São Paulo: Editora Moderna, 2005, v. 2.
LDQ2	Bianchi, J. C. A.; Abrecht, C. H.; Maia, D. J.; <i>Universo da Química</i> , São Paulo: FTD Educação, 2005.
LDQ3	Nobrega, O. S.; Silva, E. R.; Silva, R. H.; <i>Química</i> , São Paulo: Editora Ática, 2005.
LDQ4	Mortimer, E. F.; Machado, A. H.; <i>Química</i> , São Paulo: Editora Scipione, 2005.
LDQ5	Santos, W. L. P.; Mol, G. S.; Matsunaga, R. T.; Dib, S. M. F.; Castro, E. N.; Silva, G. S.; Santos, S. M. O.; Farias, S. B.; <i>Química e Sociedade</i> , São Paulo: Nova geração, 2005.
LDQ6	Feltre, R.; <i>Química</i> , São Paulo: Moderna, 2005. v. 2.

Quadro 2. Livros Didáticos de Química do PNLD de 2012

Número	Livro
LDQ7	Canto, E. L.; Peruzzo, F. M.; <i>Química na Abordagem do Cotidiano</i> , São Paulo: Moderna, 2010, v. 2.
LDQ8	Lisboa, J. C. F.; <i>Ser Protagonista Química</i> , São Paulo: FTD Educação, 2010, v. 2.
LDQ9	Mortimer, E. F.; Machado, A. H.; <i>Química</i> , São Paulo: Scipione, 2011, v. 2.
LDQ10	Santos, W. L. P.; Mol, G. S.; Matsunaga, R. T.; Dib, S. M. F.; Castro, E. N.; Silva, G. S.; Santos, S. M. O.; Farias, S. B.; <i>Química Para Nova Geração- Química Cidadã</i> , São Paulo: Nova geração, 2010, v. 2.
LDQ11	Reis, M.; <i>Química- Meio ambiente- Cidadania – Tecnologia</i> , São Paulo: FTD Educação, 2010, v. 2.

Quadro 3. Livros Didáticos de Química do PNLD de 2015

Número	Livro
LDQ12	Antunes, M.T.; <i>Ser Protagonista –Química</i> , São Paulo: Edições SM, 2013, v. 2.
LDQ13	Mortimer, E. F; Machado, A. H.; <i>Química</i> , São Paulo: Scipione, 2013, v. 2.
LDQ14	Santos, L. P; Mol, G. S; Matsunaga, R. T; Dib, S. F. M; Castro, E. N; Silva, G. S; Santos, S. M. O; Farias, S. B.; <i>Química Cidadã</i> , São Paulo: AJS, 2013, v. 2.
LDQ15	Reis, M.; <i>Química</i> , São Paulo: Editora Ática, 2013, v. 2.

Quadro 4. Livros Didáticos de Química do PNLD de 2018

Número	Livro
LDQ16	Bruni, A. T; Nery, A. L. P; Bianco, A. A. G; Rodrigues, H. G; Lisboa, J.C. F; Santana, K.; Bezerra, L. M.; Bianco, P. A. G.; Liegel, R. M.; Ávila, S. G; Ydi, S. J.; Locatelli, S. W; Aoki, V. L. M.; <i>Ser Protagonista Química</i> , São Paulo: Edições SM, 2016, v. 2.
LDQ17	Mortimer, E. F.; Machado, A. H.; <i>Química</i> , São Paulo: Scipione, 2016, v. 2.
LDQ18	Santos, L. P; Mol, G. S; Matsunaga, R. T; Dib, S. M. F; Castro, E. N; Silva, G.S; Santos, S. M. O; Farias, S. B.; <i>Química Cidadã</i> , São Paulo: AJS, 2016, v. 2
LDQ19	Reis, M.; <i>Química</i> , São Paulo: Editora Ática, 2016, v. 2.
LDQ20	Ciscato, C. A. M; Chemello, E.; Pereira, L. F; Proti, B. (2016). <i>Química</i> . São Paulo: Moderna. v. 2..
LDQ21	Tissoni, N; Vivá – <i>Química</i> , Curitiba: Editora Positivo, 2016, v. 2.

entre as disciplinas de Química e de Física e que apresentam muita dificuldade para os alunos. É comum a dificuldade de entendimento de conceitos como calor, entropia e temperatura.³³

Para a análise dos dados coletados foi utilizada a análise de conteúdo. A técnica que será utilizada dentro da análise de conteúdo é a análise de categoria. O objetivo da organização do texto em categorias é para que os dados brutos sejam manipulados de modo a se obter representações condensadas e explicativas.³⁴

As categorias podem ser criadas *a priori* ou *a posteriori*.³⁴ Neste trabalho, as categorias de análise da pesquisa foram criadas *a priori*. A seguir,

serão descritas as categorias nos quadros 5, 6 e 7: As unidades de registro do quadro 5 identificadas ao longo da leitura do texto foram a presença ou ausência da história da Ciência, ou seja, fatos antigos da Ciência ao longo do capítulo de Termoquímica de uma maneira simplificada ou detalhada.

A categoria educação para a cidadania Ambiental, foi observado como unidade de registro o que mais se repetia nos textos em termos de questões ambientais, como agrotóxico ou fertilizante, água e poluição, sustentabilidade e lixo, poluição atmosférica, indústria e energia. Na abordagem multicultural, foi observada como unidade de registro, de maneira pontual, a

Quadro 5. Categoria Construção da Cidadania a partir da Perspectiva Histórica da Ciência

Categoria 1	Inferências	Descrição
Construção da Cidadania a partir da perspectiva histórica da Ciência	1 - Aborda conteúdo histórico da Ciência.	O conteúdo histórico está presente ao longo do capítulo.
	2 - Conteúdo Histórico se apresenta de maneira simplificada.	O conteúdo é abordado, mas não é explorado de maneira crítica ou detalhada.

Quadro 6. Categoria Educação para Cidadania Ambiental

Categoria 2	Inferências	Descrição
Educação para Cidadania Ambiental	1 - Educação ambiental crítica para a sustentabilidade.	Conscientização dos problemas ambientais do planeta, com o objetivo de formar um leitor consciente.
	2-Projetos de ações cidadãs que promovam a conscientização.	São propostas de ações que visam transformar a realidade do cidadão.

Quadro 7. Categoria Abordagem Multicultural

Categoria 4	Inferências	Descrição
Abordagem Multicultural	1 - Figura de mulher, negro e índio.	Representatividade de imagens que abordem a variedade de gêneros.
	2 - Figura de consumismo.	Se o livro adota uma visão capitalista de consumismo exagerado.

ausência ou presença da mulher/homem, branco/negro, religião, etnia e classe social, identificando as pluralidades existentes nos capítulos dos LDQ.

E, dessa forma, três categorias elencadas foram observadas nos eventos de cidadania com suas características próprias, de forma que pudessem corroborar com uma visão para a formação da cidadania.

3. Resultados e Discussão

A seguir apresenta-se os resultados das análises dos LDQ, que inclui a discussão das três categorias destacadas no método, com o objetivo

de demonstrar a perspectiva em que a cidadania está sendo apresentada nos LDQ do PNLD.

3.1. Abordagem da Histórica da Ciência

Essa categoria teve como objetivo evidenciar como a história da Química é abordada nos LDQ. As respostas, para cada inferência, estão dispostas no quadro 8. Dessa forma, para cada inferência analisada foi marcada com um X, de forma a evidenciar no quadro que a inferência está presente ou ausente nos LDQ.

A primeira inferência analisa se os LDQ abordam ou não algum fator histórico sobre a História da Ciência/Química durante o capítulo

Quadro 8. Resultados da Categoria Construção da Cidadania a partir da Perspectiva Histórica da Ciência

Livros	Categoria Construção da Cidadania a partir da Perspectiva Histórica da Ciência	
	Inferências	
	1 - Aborda conteúdo histórico da Ciência	2 - Conteúdos históricos se apresentam de maneira detalhada
LDQ1		
LDQ2	X	
LDQ3	X	
LDQ4	X	
LDQ5	X	
LDQ6		
LDQ7		
LDQ8	X	
LDQ9	X	
LDQ10	X	
LDQ11		
LDQ12	X	
LDQ13	X	
LDQ14	X	X
LDQ15		
LDQ16	X	
LDQ17	X	
LDQ18	X	X
LDQ19	X	
LDQ20		
LDQ21		

de termoquímica. Dos 21 LDQ analisados em sua totalidade, no capítulo de Termoquímica, em 14 LD foram encontradas abordagens da História da Ciência, totalizando 67% dos LD com traços de partes históricas, com ou sem imagens, em áreas específicas ou no decorrer capítulo. Nos LDQ1, LDQ6, LDQ7, LDQ11, LDQ15, LDQ20, LDQ21 não há abordagem de contexto histórico nos capítulos.

As histórias são contadas de maneiras distintas; alguns LDQ possuem figuras, outros somente a história. Pode-se exemplificar essa distinção com os LDQ3 e LDQ5, conforme Figuras 1 e 2.

É necessário destacar que, tanto a Figura 1 quanto a Figura 2, enunciam a lei de Hess, explicando sobre o calor envolvido em

uma reação que só depende dos estados finais e iniciais. Na Figura 1, a história é abordada de maneira simples, sem imagens, somente com uma breve biografia do cientista Germain Henri Hess. Já na figura 2, a história também é abordada de maneira simples, mas vem acompanhada de uma imagem.

Os conteúdos históricos são importantes para situar o leitor ao período e esclarecer como foi o trabalho dos cientistas para uma época que era tão escassa de recursos tecnológicos, mas que, ao mesmo tempo, representou uma grande evolução para a Ciência. No entanto, os autores dos LDQ poderiam ter dado maior destaque e enfatizado mais a história da ciência.

Figura 1. Germain Henri. Fonte: Extraído do LDQ3, p.424

Figura 2. Lei De Hess. Fonte: Extraído do LDQ5, p.376

É importante destacar que a ausência da abordagem da História da Ciência, em alguns LDQ do PNLD, fez com que omitisse o desenvolvimento da evolução da Ciência, desvelando um conhecimento que não sofreu influência de diversas culturas e contextos históricos que marcaram épocas importantes.

Por isso, é necessário que o professor faça uma abordagem mais ampla e entenda também um pouco da história da Ciência.³⁵ Essa abordagem é importante para a aproximação dos conhecimentos científicos.¹¹

O aviltamento da Ciência histórica é menosprezar a mobilização de construções que possam corroborar para o exercício da cidadania.⁶ Ressalta-se que seu uso contextual dependerá do modo como for ensinada, pois, a história evidencia o que foi produzido no passado, influenciado por vários fatores marcantes de uma época.¹²

A segunda inferência do quadro 8 surgiu depois de leituras e observações que foram realizadas na primeira inferência, em que se pode reconhecer em cada LD, a presença ou ausência da abordagem da História da Ciência. Assim, feito o levantamento nos capítulos de Termoquímica, foi possível destacar a relevância que os autores conseguiram enfatizar na História da Ciência.

Dos 14 LD que apresentam traços de historicidade, conforme quadro 8, apenas dois LDQ se destacam por ter uma abordagem mais contextualizada e crítica: o LDQ14 e o LDQ18. Assim, os 12 LDQ restantes apresentam uma visão simplista dos conteúdos históricos, ou seja, sentiu-se a necessidade de uma abordagem mais elucidativa para a compreensão da natureza da Ciência.

Os textos precisavam estabelecer uma melhor percepção sobre a evolução da Ciência, pois sua ausência dificulta a visão do leitor a uma investigação sobre mudanças, erros nos fatos, as idiossincrasias da comunidade científica e o estabelecimento de paradigmas e que o ajude a se situar na história; não há exercícios e os autores não retomam, durante o capítulo, uma discussão que promova debates esclarecedores sobre a contextualização histórica conforme observado nas figuras 1 e 2

Em contrapartida, o LDQ14 e o LDQ18, dentre os 14 LDQ que apresentam abordagem histórica, foram os que apresentaram a história de maneira menos linear, com uma abordagem mais contextualizada. Nesses LDQ, os autores fazem uma retomada, dentro do capítulo de Termoquímica, dos fatos históricos, atrelando-

os ao conceito de energia, com atividades que propiciam ao leitor o resgate do que foi enfatizado e a análise dos conceitos históricos com o conteúdo de Termoquímica. Esses dois LDQ são dos mesmos autores e os textos são apresentados em ambos os livros.

O LDQ14 traz também dois boxes destacados, sendo o primeiro o da figura 3, um conceito ultrapassado que autor buscar problematizar com o texto. Nesse box, o LDQ14 cita o nome do cientista que propôs a teoria, Joseph Black. O cientista enuncia cinco postulados que, para a época, foi aceito. O autor do LDQ14 não trouxe a fonte de onde foi retirado o texto, mas ele emite sua opinião, dizendo que a teoria foi contestada no século XIX, mas que, ainda hoje, a ideia de calórico se faz presente no cotidiano. O segundo box, figura 4, discorre sobre a história de um médico, que se interessou por várias áreas da ciência, tendo como principal, a Química e, especificamente, a Físico-Química, além de enunciar a Lei de Hess, estado final e inicial de uma reação.

O capítulo é bem extenso. Inicia-se na página 184 e se encerra na página 233. Pode ser percebido que a história está contada de forma diluída, em pequenos fragmentos, como na página 208 (figura 5), que traz um pequeno destaque para vida do autor Daniel Gabriel Fahrenheit, que inventou o termômetro de mercúrio em 1709. Ao final do capítulo, há um box (figura 6) com questões para que o aluno possa exercitar os conceitos históricos aprendidos e relacioná-los com os problemas de energia que, de certa forma, é um problema que vem se perpetuando em várias civilizações e gerações.

Os outros LDQ dos demais autores possuem somente textos ou boxes inseridos, que são colocados somente com informações simples, sem questões ou indagações que remetesse a uma visão problematizadora. A perspectiva crítica deve começar pela problematização extraída de uma prática social.¹⁰

Assim, é de suma importância que a História da Ciência seja contextualizada e que a crítica permita uma aproximação de questionamentos com os fatos cotidianos, com indagações que o aluno possa fazer e esteja presente em seu contexto social.

A História da Ciência também precisa ser revista nos LDQ para ser mais elucidativa e menos textual, atraindo a atenção do leitor. Essa aproximação do conteúdo com a parte histórica, facilita a interpretação e pode favorecer a aprendizagem.

A Ciência na História

CALÓRICO: UM CONCEITO ULTRAPASSADO

Joseph Black, cientista francês que propôs a teoria do calórico.

Como tudo muda na Ciência, em busca de ideias mais precisas, o significado científico de calor mudou com o tempo. No passado, diversas teorias sobre o calor foram propostas. Em 1770, o cientista francês Joseph Black [1728-1799] propôs a teoria do calórico, baseada nos seguintes postulados:

1. O calórico é formado por partículas que se repelem mutuamente, mas que penetram qualquer material.
2. Qualquer material atrai partículas de calórico.
3. O calórico sempre se conserva.
4. Embora sempre presente, o calórico pode ou não ser percebido.
5. O calórico tem peso.

Essa teoria foi muito aceita na época porque explicava diversos fenômenos ligados à transferência de calor. Entretanto, no século XIX, começou a ser contestada, sendo definitivamente derrubada pela determinação do equivalente mecânico de calor.

Embora não aceita cientificamente, a ideia de calórico está muito presente em nosso cotidiano. São muito comuns expressões como: “essa blusa é muito quente!” Essa afirmação dá a ideia de que a blusa possui muito calor. Na verdade, a blusa não é quente, mas impede que o corpo ceda calor para o ambiente frio.

Figura 3. Calórico: um Conceito Ultrapassado. Fonte: Extraído do LDQ14, p. 207

A Ciência na História

GERMAIN HENRI IVANOVITCH HESS

Germain Henri Ivanovitch Hess sempre teve grande interesse pela Química e pela Geologia. Pioneiro da Físico-Química, estudou o calor produzido em reações químicas e seus aspectos energéticos, formulando a lei que estabelece que o calor envolvido em uma reação só depende de seus estados inicial e final.

Germain Henri Ivanovitch Hess nasceu em Genebra, Suíça, em 1802. Aos três anos, mudou com seu pai para Moscou, onde viveu toda sua vida. Obteve seu título de doutor em Medicina e começou a exercer essa profissão. O grande interesse pela Química e pela Geologia, que sempre o acompanhou, levou-o a visitar o famoso químico sueco Jöns Jacob Berzelius [1779-1848] em Estocolmo. Essa visita de mais de um mês foi decisiva na vida de Hess que resolveu, então, dedicar-se completamente à ciência.

Em 1830, tornou-se professor de Química da Universidade de São Petersburgo, e em 1834 publicou o livro *Fundamentos de Química*, que foi, por muito tempo, amplamente utilizado em escolas e universidades russas.

Um dos pioneiros da Físico-Química, estudou o calor produzido em reações químicas e seus aspectos energéticos. Esses estudos o levaram a formular, em 1840, uma lei que estabelece que o calor envolvido em uma reação só depende de seus estados inicial e final e que ficou conhecida como Lei de Hess.

Devido a seu interesse pela Geologia, realizou importantes estudos sobre jazidas de diferentes minerais e de gás natural na região do mar Cáspio.

Ainda como professor da Universidade de São Petersburgo, faleceu em 1850, aos 48 anos, tendo contribuído bastante para o desenvolvimento de diversas áreas da ciência e, em especial, da Química.

Figura 4. Germain Henri Ivanovitch Hess. Fonte: Extraído do LDQ14, p. 228

De forma geral, os LD, no capítulo de Termoquímica, mantiveram-se omissos em representar elementos históricos; os espaços de destinação do conteúdo ficaram limitados a pequenos boxes. Há muitas imagens dos cientistas com datas, mas pouca ou nenhuma contextualização da história que foi desenvolvida, a descoberta. A destinação histórica não foi priorizada; não há retomada com exercícios ou inferências. Nesse sentido, é perceptível que não houve cuidado na organização dos

capítulos. Somente no LDQ14 e LDQ18 há mais exemplificações, inclusive textuais, ao longo do capítulo.

A ausência da evolução histórica favorece a inércia da construção dialógica dos principais cientistas e pesquisadores que fizeram Ciência dentro de um contexto em que não havia tantos recursos tecnológicos. Essa inerência aos pressupostos científicos cria uma visão apartada da realidade, que por sua vez, aceita as representações sem questionamentos.³⁶

Figura 5. Daniel Gabriel Fahrenheit. Fonte: Extraído do LDQ14, p.208

Debata e entenda

FAÇA NO CADERNO. NÃO ESCREVA EM SEU LIVRO.

1. Cite as principais mudanças sociais ocorridas para cada período apresentado no texto "História da energia na civilização", referente a novos processos tecnológicos de obtenção de energia.
2. Em sua opinião, analisando o gráfico sobre o consumo mundial de energia de 1980 a 2030, como deverá ser o consumo de energia em 2030?
3. Desde quando o petróleo é conhecido e como ele era utilizado no passado?
4. Cite duas importantes aplicações do petróleo para a nossa sociedade.
5. Por que há necessidade de buscar fontes de energia que substituam o petróleo?
6. Em sua opinião, quais os benefícios do Proálcool para o Brasil de hoje?
7. Que outras fontes, além da cana-de-açúcar, podem ser utilizadas na produção de etanol?
8. Do ponto de vista ambiental, quais as vantagens da utilização do álcool como combustível?

Figura 6. Debata e Entenda. Fonte: Extraído do LDQ14, p.145

A visão da história em uma perspectiva cidadã, é uma proposta para que os educadores possam inserir novas práticas dentro de suas aulas e ampliar sua visão de mundo, bem como poder mobilizar os alunos para que compreendam essas representações históricas desenvolvidas no decorrer do tempo.³⁶

Assim, mesmo que nos guias didáticos do PNLD haja espaço para a história,—e que os avaliadores aprovelem as obras, a visão histórica de cada avaliador pode ser afetada por suas crenças e podem limitar sua visão crítica, pois há espaço para que haja melhor discussão nos LDQ.

3.2. Abordagem da Educação Ambiental

Essa categoria analisou como a cidadania na perspectiva ambiental está sendo apresentada nos LDQ e foi dividida em duas inferências, conforme Quadro 9. A primeira inferência

analisa se os LDQ estão oferecendo uma EA crítica para a sustentabilidade. Os resultados indicam que os LDQ do PNLD de 2008 trouxeram poucas reflexões sobre a EA ambiental. Nos livros LDQ1, LDQ2, LDQ3, LDQ4, por exemplo, nada foi encontrado durante o capítulo, que pudesse suscitar preocupações com o meio ambiente. Apenas os LDQ5 e LDQ6, não de maneira explícita, fizeram algumas abordagens de EA.

De forma geral, os LDQ do PNLD de 2008 apresentam superficialidade; o problema não é aprofundado de forma a entender as causas ou soluções que visam coibir atividades não sustentáveis. Pode ser destacado no LDQ5 um pouco dessa superficialidade. Durante o decorrer do capítulo, o assunto de combustíveis é discutido, mas sobre a questão ambiental, no texto, não há preocupação clara como demonstram os trechos destacados a seguir:

Quadro 9. Resultados da Categoria Educação para a Cidadania Ambiental

Livros	Categoria Educação para a Cidadania Ambiental	
	Inferências	
	1 - Educação ambiental crítica para a sustentabilidade	2 - Projetos de ações cidadãs que promovam a conscientização
LDQ1		
LDQ2		
LDQ3		
LDQ4		
LDQ5		
LDQ6		
LDQ7	X	
LDQ8	X	X
LDQ9	X	X
LDQ10	X	
LDQ11	X	
LDQ12	X	X
LDQ13	X	X
LDQ14	X	
LDQ15	X	
LDQ16	X	X
LDQ17	X	X
LDQ18	X	X
LDQ19	X	
LDQ20	X	
LDQ21	X	

LDQ5: “Para escolher o melhor combustível, além da eficiência energética é necessário analisar os fatores econômicos e ambientais relacionados à combustão”. (LDQ5, p. 358)

LDQ5: “Alguns geram baixa quantidade de gases tóxicos, no entanto, pelo fato de produzirem pouco calor, precisam ser consumidos em quantidades maiores que outros combustíveis. Em consequência, acabam lançando mais gases na atmosfera”. (p. 359)

O assunto foi abordado, mas apresentou de forma simplificada os efeitos da queima dos combustíveis e não foram apresentadas outras fontes alternativas de energia ou mecanismos que pudessem prevenir a emissão de poluição. Fica claro no LDQ5 que o combustível mais tóxico é o que possui maior rendimento energético.

Tal visão leva a uma educação conservadora, que restringe à compreensão da problemática socioambiental.³⁷ A EA conservadora pode gerar uma visão fragmentada e simplista, na qual

o indivíduo possui dificuldade para associar a necessidade de transformação no modo de pensar e caracterizar o conhecimento.²⁰

Portanto, pode-se concluir que o risco de EA conservadora prevalecer é no sentido de mera transmissão do conteúdo, desvinculando o conhecimento da realidade e da vivência do aluno. Não evidenciar para o aluno que ele faz parte de uma sociedade e que como indivíduo ele possui responsabilidades com a coletividade e suas ações, influenciam no seu futuro como um ser ecológico.²⁷

Nesse sentido, o papel dos professores é essencial para impulsionar as transformações de uma educação que assume um compromisso com a formação de valores de sustentabilidade, como parte de um processo coletivo.¹⁶

Importantes observações foram coletadas nas obras do PNLD 2012, 2015 e 2018. De forma positiva, todas possuem características da EA crítica, com textos ou questões que alertam

para o risco da humanidade sofrer com a falta de preocupação e atitudes preventivas. Nesse sentido, um texto que chamou a atenção devido à preocupação com a poluição, foi o da Figura 7, situado no LDQ15. O texto inicia o capítulo de Termoquímica na página 136, com um texto sobre poluição térmica. Mesmo o texto não contemplando exercícios, é possível interpretar os fatos e entender os impactos causados pela poluição térmica.

O tema é importante, pois dá para enfatizar fatores biológicos como a fauna e a flora, a preservação e os fatores químicos. Além disso, destaca-se a importância da leitura e da inferência dos principais pontos. É importante que o professor promova as discussões e provoque nos alunos a necessidade da EA crítica voltada para a reflexão consciente de suas ações, com práticas que possam ser levadas para a vida como um indivíduo consciente.

O texto da figura 7 também apresenta como característica, ser uma matéria jornalística, um texto do gênero dissertativo-expositivo, no qual há uma grande ênfase sobre os impactos e consequências da poluição térmica. Pode-se remeter ao conceito de EA crítica a

necessidade de o indivíduo interpretar, em nível de entendimento, os impactos e alternativas de diminuição dos mesmos. Esse texto mobiliza saberes no entendimento de diferentes áreas do conhecimento, como na Química, sobre a energia térmica e na Biologia, afetando a fauna e a flora, mobilizando o letramento cívico para a atenção desses aspectos. Nesse caso, o papel do professor é importante para trabalhar a interpretação, levantar problematizações, discorrendo sobre os impactos e formas de combatê-los.

A EA crítica precisa ser direcionada para modificar e inspirar mudanças de atitudes, de forma que o educando se sinta parte do processo e faça a diferença em sua comunidade, de modo a promover a cidadania e as diversas formas de participação na defesa da qualidade de vida.¹⁵

Outro exemplo de obra, o LDQ18 traz, também, em sua estrutura, atitudes sustentáveis. Os autores se preocuparam em evidenciar a cidadania ambiental. No capítulo de Termoquímica, há duas páginas que se destacam com as atitudes sustentáveis, conforme as figuras 8 e 9. Mais importante ainda, relacionam o conteúdo de energia com a EA. Esse resgate do conteúdo com textos que complementam

Saiu na Mídia!

Poluição térmica

Embora a poluição térmica tenha um considerável impacto ecológico, é uma das formas de poluição menos conhecidas por não ser diretamente visível ou audível.

Este tipo de poluição resulta de uma elevação da temperatura de um determinado ecossistema (por exemplo, um rio), em consequência da ação humana, como o despejo de efluentes industriais a temperaturas elevadas, ou despejo de águas de resfriamento provenientes de centrais elétricas e nucleares.

As principais consequências são:

- Diminuição da quantidade de oxigênio dissolvido na água comprometendo o ecossistema.
- Possibilidade de eutrofização dos cursos de água onde exista matéria orgânica em quantidades consideráveis.
- Alterações ecológicas no meio, resultantes da substituição de espécies termossensíveis por outras termotolerantes, por exemplo, a substituição da truta pela carpa.
- Favorecimento da reprodução de bactérias que se desenvolvem melhor no meio aquecido.
- Aumento da sensibilidade aos outros poluentes, já que a aproximação aos limites de tolerância de um dado fator (temperatura) diminui a tolerância a outros fatores (por exemplo, concentração de metais pesados).
- Perturbações na reprodução das espécies, uma vez que as células sexuais, das espécies com fecundação externa, os ovos e os filhotes são

em geral pouco tolerantes à variação de temperatura.

- Diminuição da diversidade da fauna e da flora aquática em geral.
- Morte por choque térmico, causada, por exemplo, pela alteração brusca da temperatura de um rio junto ao cano de saída de um afluente sobreaquecido.
- Perturbações na alimentação dos animais aquáticos, por alterações no zooplâncton e no fitoplâncton.

A poluição térmica também pode ser aérea, atingindo zonas urbanas e industrializadas em virtude da liberação de fumaças aquecidas pelas chaminés industriais e escapamento de veículos, resultantes da queima de combustíveis fósseis. Esses gases aquecidos contribuem também para o incremento do efeito de estufa e do *smog*, gerando assim, uma poluição térmica indireta.

As principais formas de erradicação da poluição térmica passam pela redução da liberação de fumaça aquecida, o que implica diminuição da queima de derivados do petróleo, bem como pelo pré-resfriamento dos efluentes liberados nos rios e águas superficiais. A energia térmica desses efluentes pode ser utilizada, por exemplo, no aquecimento urbano, o que não só reduz a poluição, como também permite uma economia de energia.

Adaptado de: <www.infopedia.pt/\$poluicao-termica>.
Acesso em: 11 fev. 2013.

Figura 7. Poluição Térmica. Fonte: Extraído do LDQ15, p.136

Atitude Sustentável

Percebe-se, assim, que no contexto geral o Brasil tem se destacado quanto à busca de uma matriz energética baseada em fontes renováveis. Em 2007, cerca de 46% da energia consumida eram originários de fontes renováveis, enquanto a média mundial era apenas de 12%. Essa distribuição foi favorecida graças a variados fatores que, ao longo do tempo, se acertaram, por exemplo, o uso do álcool como combustível. Na tentativa de aliviar tensões do setor produtor de açúcar e contornar a crise do petróleo, o governo incentivou o programa Proálcool, que de lá para cá, entre erros e acertos, tem, hoje, papel de destaque na economia do país, dando o desenvolvimento tecnológico ocorrido ao longo do tempo.

Na onda de busca de fontes renováveis de energia, dados os danos ambientais causados pelo aquecimento global e as mudanças climáticas, a matriz energética brasileira apresenta larga vantagem. Porém, ainda é necessário diversificar as fontes, para que possamos minimizar as chances de um novo racionamento de energia no país, semelhante ao que ocorreu em junho de 2001.

Como reduzir o consumo de energia elétrica

- **Geladeira:** evite abrir a porta desnecessariamente; não forre as prateleiras da geladeira com plásticos ou vidros; faça o degelo periodicamente; no inverno, diminua a regulagem da temperatura; mantenha limpa e desobstruída a parte traseira do aparelho.
- **Chuveiro elétrico:** evite banhos quentes demorados; utilize a posição "inverno" somente em dias frios, já que na posição "verão" consome 40% menos; não lave o banheiro com água quente.
- **Iluminação:** evite acender lâmpadas durante o dia, aproveitando a iluminação natural; dê preferência às lâmpadas fluorescentes, pois consomem menos energia; apague sempre as luzes dos ambientes desocupados.
- **Televisor, aparelho de som, computador e outros:** mantenha ligado somente o aparelho que você está utilizando; evite dormir ou deixar aparelhos ligados desnecessariamente.
- **Ferro elétrico:** acumule boa quantidade de roupa e passe tudo de uma vez; use o aquecimento indicado para cada tipo de tecido; desligue o ferro quando ele não estiver em uso, mesmo que por intervalos curtos.
- **Condicionador de ar e aquecedores:** mantenha portas e janelas fechadas ao usar o condicionador de ar ou aquecedor; desligue o aparelho se não for ficar ninguém no ambiente.
- **Função stand-by:** desligue os aparelhos completamente, evitando a função *stand-by*, em que há consumo de energia.
- **Elevador:** não use elevador para subir um andar ou descer dois; não chame dois elevadores ao mesmo tempo, chame apenas o que estiver mais próximo de seu andar.

Adaptado de: <www.copel.com>. Acesso em: 29 abr. 2008.

Como reduzir o consumo global de energia

Não só a redução de consumo de energia elétrica é importante, mas também a redução do consumo de qualquer forma de energia, pois qualquer que seja a fonte energética, sua economia favorecerá o ambiente. Assim, lembre-se:

▲ **Ande a pé:** não use automóvel para percorrer pequenas distâncias. Andar a pé é mais saudável e evita a queima de combustíveis fósseis.

▲ **Prefira transporte coletivo:** em muitas cidades é mais rápido e barato se locomover por meio de transporte coletivo do que de automóvel.

▲ **Use transporte solidário:** o revezamento de veículos, entre motoristas que têm trajetos muito parecidos, permite economizar combustível e manutenção dos veículos.

Figura 8. Atitude Sustentável. Fonte: Extraído do LDQ18, p. 242

o assunto da aula, auxilia na aprendizagem. Os textos estão destacados em boxes com cores que chamam a atenção do leitor. As imagens ajudam a ilustrar atitudes simples que possibilitam práticas sustentáveis, isto é, atitudes enquanto cidadãos.

A prática sustentável é uma necessidade contemporânea e emergencial, com atitudes conscientes que primam para coibir os desperdícios e reaproveitar os materiais a serem reciclados. Trata-se de pequenas atitudes que diminuem o gasto com a energia elétrica e com as fontes não renováveis.

É importante entender os princípios da sustentabilidade, como: taxa de exploração igual

ou menor que a taxa de regeneração dos recursos naturais, como água, animais, vegetais, solo etc.; substituição dos recursos não renováveis por renováveis; recursos não renováveis devem ser aqueles que podem ser reciclados e reutilizados para diminuir a taxa de extração e de dispersão dos resíduos.²⁰ Essas atitudes que são retratadas no texto, estão bem ilustrativas, evidenciando atitudes que qualquer pessoa pode fazer.

Como pode ser observado na Figura 8, o texto refere-se às matrizes energéticas; em seguida faz um destaque sobre a forma de reduzir o consumo de energia elétrica, a fonte mais utilizada

atualmente. Por último, é evidenciada a redução de consumo global, que se inicia na Figura 8 e se encerra na Figura 9. O desenvolvimento do texto e as imagens ilustrativas tornam o tema mais interessante e podem despertar a atenção do aluno para as práticas sustentáveis.

Os exercícios, que estão no final da Figura 9, possibilitam ao educando desenvolver sua autonomia e verificar se os conceitos trabalhados foram assimilados. Essa retomada representa um importante processo, pois, com os exercícios, o aluno poderá medir e quantificar o que realmente aprendeu e aplicar no seu cotidiano.

A EA é uma prática educativa que prima pela assunção de compromisso com o meio em que se vive e desperta para uma consciência crítica.³⁸ O despertar para EA crítica nos LDQ estimula a compreensão dos efeitos ocasionados pelas agressões e violência contra o planeta,

possibilita a identificação e a culpabilização dos agentes causadores por meio de leis e sanções, evidenciando que pela educação e pesquisa é possível transformar a sociedade.³⁹

A segunda inferência do quadro 9 tem como escopo examinar se, nos LDQ, os conteúdos de Termoquímica estão sendo propostos de forma que haja ações/projetos ou outras propostas para que os alunos desenvolvam em seu cotidiano, em conjunto com o professor, colegas, família ou como uma atitude e prática individual. A instrumentalização do conhecimento é uma forma de empoderamento intelectual que, usado de forma positiva, pode modificar e proteger a sociedade.

Os LDQ do PNLD de 2008, durante todo o capítulo de Termoquímica, não trouxeram questões/projetos ou atitudes que promovessem a conscientização dos riscos ambientais. Dessa forma, há superficialidade e fragilidade na

Use bicicleta: em muitas cidades, a bicicleta pode ser um meio de transporte mais rápido e muito mais econômico do que os veículos.

Economize combustível do automóvel: não o deixe ligado sem necessidade, mantenha-o regulado, considere o consumo de combustível quando for adquirir um veículo.

Reduza o consumo de gás de cozinha: não deixe o fogo ligado mais do que o tempo necessário para cozinhar os alimentos. Abaixe o fogo sempre que a água estiver fervendo; use tampas para acelerar o aquecimento da panela.

Economize pilhas: prefira pilhas recarregáveis. Não deixe pilhas dentro de equipamentos que não estão em uso.

Participação Cidadã

1. Por que há necessidade de buscar fontes de energia que substituam o petróleo?
2. Em sua opinião, quais os benefícios do Proálcool para o Brasil de hoje?
3. Que outras fontes, além da cana-de-açúcar, podem ser utilizadas na produção de etanol?
4. Do ponto de vista ambiental, quais as vantagens da utilização do álcool como combustível?
5. Aponte vantagens e desvantagens de cada fonte alternativa de energia.
6. Indique medidas que precisam ser adotadas visando à economia de energia e à substituição dos atuais combustíveis fósseis, pelos seguintes setores: indústria, governo e população.
7. Enumere possíveis razões pelas quais outras fontes de energia ainda não foram muito exploradas, apesar da crise do petróleo do início da década de 1970.
8. Enumere possíveis medidas que sua comunidade pode tomar para diminuir o consumo de energia.
9. Seria a biomassa uma fonte de energia limpa? Por quê?
10. Quais seriam os possíveis impactos ambientais e econômicos da produção de biodiesel no setor agrário?
11. De acordo com o texto, por que o petróleo vem sendo mais usado do que os demais combustíveis?
12. Ao se procurar uma nova fonte de energia, que fatores devem ser analisados?
13. Analise a tabela do poder calorífico dos combustíveis na página 240, para responder: se precisarmos de certa quantidade de energia, a partir da queima da menor massa possível, qual seria o combustível mais indicado?
14. Com base nessa mesma tabela, coloque em ordem crescente de rendimento em quantidade de energia por grama de combustível, considerando a mesma massa, os seguintes combustíveis: gasolina, GLP, álcool e hidrogênio.
15. Debata, com seus colegas, sobre as possíveis razões por que nem sempre os combustíveis com maior poder calorífico são os mais utilizados.
16. O gráfico ao lado, do consumo brasileiro de derivados de petróleo, mostra que o derivado mais consumido é o óleo diesel, que movimenta caminhões, ônibus e tratores. Que alternativas o Brasil teria para reduzir o consumo desse combustível?
17. Enumere problemas enfrentados no Brasil com o uso intensivo de energia hidráulica.

Fonte: *Química nova*, v. 32, n. 3, p. 757-767, 2009. Disponível em: <www.quimicanova.sbq.org.br>. Acesso em: 29 abr. 2016.

Figura 9. Continuação-Atitude Sustentável. Fonte: Extraído do LDQ18, p. 243

inserção das práticas socioambientais dos LDQ do PNLD de 2008.

Já os LDQ do PNLD de 2012, 2015 e 2018 foram encontrados alguns projetos de forma a ilustrar a modo simples, como o aluno pode desenvolver, de forma individual ou coletiva, atitudes simples para a consciência ambiental.

Dos LDQ do PNLD de 2012, apenas o LDQ8 e o LDQ9 apresentam projetos. No LDQ8 encontra-se o mesmo projeto que está na edição do LDQ12, do PNLD de 2015. O projeto versa sobre a utilização da água, conforme descrito na Figura 10. A figura 10 traz como temática o Projeto: Águas Naturais: soluções aquosas para a vida. Essa atividade apresenta um roteiro para ser realizado pelos alunos, de maneira que todos possam interagir com os tópicos para desenvolver a pesquisa.

Vale ressaltar que toda e qualquer atividade proposta nos LDQ precisa da intervenção do

educador para que ela tenha êxito e os alunos possam entender o que se pede. Assim, no projeto, é importante que o professor explique o uso racional do consumo da água e que o livro traga tópicos que ajudem a direcionar e nortear essa pesquisa.

Tendo a EA o compromisso em formar cidadãos conscientes, essa intervenção do educador é também necessária seu posicionamento tanto político quanto ideológico. Pois, influencia o que é proposto nos livros e como esse trabalho pode ser mediado pelo mesmo.²⁷

Na Figura 11, pode-se destacar que o LDQ18 promove importantes destaques em torno do aumento da temperatura atmosférica, com propostas para a participação cidadã, tomada de decisão, ação e cidadania. O LDQ18 evidencia uma questão que norteia o início da seção: “Será que os químicos poderão contribuir para reverter essa

Projeto 1

Águas naturais: soluções aquosas para a vida

- **O que você irá fazer**

Você e seus colegas organizarão na escola a “Semana da água”, cujo objetivo é esclarecer pessoas de sua comunidade sobre seu uso consciente. Esse evento contará com sessões de abertura e encerramento, exposição de painéis e campanha.

Para organizá-lo, você deve integrar uma das equipes para cumprir as seguintes etapas:

 1. Escolha e organização do espaço para a exposição e para as duas sessões.
 2. Preparação do cartaz para a divulgação do evento.
 3. Elaboração de painéis para a exposição.
 4. Organização das ações da campanha.
 5. Elaboração de panfleto informativo para ser distribuído durante a campanha.
 6. Preparação de listas para registrar a presença dos visitantes da exposição.
- **Desenvolvimento do conteúdo**

A distribuição da água no planeta não é uniforme, e apenas uma pequena parte está disponível para utilização pelo ser humano. Com o aumento do consumo e da poluição, essas soluções aquosas estão ficando contaminadas e inadequadas para a sobrevivência de muitas espécies animais e vegetais. Por isso, são indispensáveis ações que tenham como objetivo o uso consciente dessas águas e sua preservação.

Na tabela a seguir são sugeridos tópicos e fornecidas informações básicas relacionadas a cada um deles. Discuta se esses itens são suficientes ou não.

Tópicos para observação	O que é preciso informar
As águas do planeta Terra	Os tipos de água e sua distribuição no planeta
Diferenças entre os tipos de água	Diferenças quanto aos estados físicos e entre concentrações de sais
Usos da água	Principais usos da água e seu tratamento
Poluição das águas	Principais poluentes das águas e suas fontes
Preservação das águas	Atitudes que contribuem para manter a qualidade das águas
- **Pesquisa**

Escolhidos os tópicos, a classe deverá levantar informações sobre cada um deles. Possíveis fontes de pesquisa:

 1. **Livros técnicos especializados**
MACÊDO, J. A. B. *Águas e águas*. São Paulo: Varela, 2001.
REBOUÇAS, A. *Uso inteligente da água*. São Paulo: Escrituras, 2004.
 2. Artigos de jornais e revistas de circulação nacional.
 3. Órgãos públicos responsáveis pelo abastecimento de água.
 4. **Páginas da internet** (selecionar sites confiáveis, como os de órgãos públicos, universidades e organizações não governamentais especializadas. Exemplo:
Conselho Nacional do Meio Ambiente: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm>>.
- **Tratamento das informações**

Com seus colegas e com a ajuda do professor, selecione as informações relacionadas a cada um dos tópicos. Feita a seleção, escolha as melhores, ou seja, as que foram bem compreendidas e que você e seus colegas gostariam que fossem abordadas no evento. Essa escolha orientará o trabalho de todas as equipes.

Figura 10. Projeto Águas Naturais. Fonte: Extraído do LDQ8, p.230

situação? Haverá alguma maneira de evitar as consequências desse aumento de temperatura?”. Com essas questões norteadoras, o livro coloca a Química também como responsável pela preservação do planeta.

Ainda é possível destacar, na Figura 11, o seguinte enunciado: “Somos todos responsáveis pela preservação do nosso planeta. Você está fazendo sua parte?”. O livro convida o leitor a refletir sobre suas ações e coloca, de forma geral, que todos são responsáveis pelo meio em que vive.

O LD, por ser um contato ideológico do educando, tem que primar por oferecer propostas pedagógicas que enriqueçam seu conhecimento e que favoreçam assimilação do conteúdo e o exercício da cidadania.

Nesse sentido, todo projeto ou ação cidadã de EA que promova conscientização dos danos na natureza, oportuniza uma prática educativa voltada para a mudança de postura, comportamentos e atitudes, como um ser social. Inserido em uma comunidade.¹⁵ Assim, o viés educacional favorece importantes diálogos do conhecimento e o LD é aliado no processo de disseminação e transformação.

O LD é um material educativo, balizador da divulgação da importância educativa; esses materiais precisam ser bem direcionados e preparados, pois, são fontes precípuas entre a teoria e a prática.⁴⁰ Destarte, não basta só o conhecimento; ele precisa ser vivenciado e construído de forma diária.

Será que os químicos poderão contribuir para reverter essa situação? Haverá uma maneira de evitar as consequências desse aumento de temperatura?

▲ Somos todos responsáveis pela **preservação de nosso planeta**. Você está fazendo a sua parte? As mudanças necessárias vão desde questões de políticas nacionais até questões relacionadas aos hábitos corriqueiros.

Participação Cidadã

1. Por que rodoviárias devem ter telhados bastante elevados? Por que as indústrias têm chaminés bem altas? Você acha que elas resolvem o problema da poluição? Justifique sua resposta.
2. Explique, com suas palavras, por que os gases do efeito estufa contribuem para manter a atmosfera mais quente.
3. Debata os fatores que têm provocado o aumento da concentração dos gases do efeito estufa.
4. Debata as seguintes questões:
 - a) Por que as medidas adotadas em convenções internacionais não têm evitado o aumento do aquecimento global?
 - b) Por que os governantes alegam aspectos econômicos como prioritários em relação aos ambientais?
 - c) Quais as dificuldades políticas para resolver os problemas ambientais?

Tomada de Decisão

1. Busque informações, na *internet*, sobre argumentos defendidos pelos céticos em relação às causas do aquecimento global e levante dados científicos que podem sustentar a teoria desse grupo de negadores.
2. Resuma os argumentos contra e a favor, sobre a causa do aquecimento global ser de origem de atividades humanas.
3. Avalie os motivos que podem estar gerando essa controvérsia científica em torno do aquecimento global.
4. Apresente qual o seu posicionamento diante da questão e contraponha o seu ponto de vista com o posicionamento contrário ao seu em relação à controvérsia.

Ação e Cidadania

1. Discuta, com a turma, atitudes que poderiam ser tomadas em seu município para reduzir problemas de poluição atmosférica e façam encaminhamentos para órgãos competentes.

Figura 11. Participação Cidadã. Fonte: Extraído do LDQ18, p.278

A sustentabilidade ambiental ainda é algo complexo e não estanque, pois, envolve interesses de classes sociais, e precisa de mais divulgação e consciência educativa. E o principal de tudo é que o homem possa se sensibilizar com os problemas ambientais.¹⁵

Por isso, é importante que a EA possa ser norteada com princípios que fomentem o exercício da cidadania, preconizando o desenvolvimento de um cidadão consciente, que não fique alienado pelo paradigma dominante de organismos maiores, de forma que sua consciência se legitime para além dos muros da escola. Nenhuma educação pode ser emancipadora se o próprio indivíduo não se fizer parte do processo educativo e vivenciar a necessidade da coletividade, de forma solidária e equilibrada. Só assim a EA será consolidada.

A inserção de projetos foi uma adoção positiva dos agentes da produção dos LD. Essa adoção foi mais evidente nos LDQ do PNLD 2012 ao 2018. A proposta apresentada, na figura 11, foi uma boa representação de iniciativas de projetos que podem ser mediados em sala, pois há discussões e ali é o espaço para debates e ações cidadãs. Nesse aspecto, o LD cumpriu o proposto e evidenciou projetos simples, que podem ser executados em sala de aula e, ainda, levar o aluno a pesquisar para adotar nas suas práxis social.

Foi possível denotar que os LDQ estão evoluindo e reforçando a temática ambiental. Nos LDQ do PNLD de 2008, com atitudes de educação conservadora, a ênfase no meio ambiente foi frágil. Já nos LDQ do PNLD de 2012 a 2018, os exemplos foram colocados em discussão de forma que pudessem demonstrar essa evolução e percepção dos autores para a temática da EA crítica. Com um importante destaque para o LDQ18 que, de todos os livros, foi o que mais se destacou em termos de alerta para a educação consciente, com pequenas atitudes e mudanças que podem ser significativas para o planeta.

A necessidade de que se retrate a EA de maneira crítica e dialógica nos LD é imperiosa; os fatores socioambientais não podem ser negligenciados e tratados pelo viés conservador, como alguns exemplos dos LDQ do PNLD de 2008. A EA precisa ser mediada com adoções de práticas metodológicas que oportunizem uma maior concepção emancipatória. O professor também precisa expor e propor debates que direcionem à práticas sustentáveis. O LD tem o papel de levar o conhecimento, proporcionar meios que levem o

educando a refletir sobre suas práticas, mas não pode responsabilizá-lo somente, pois, as atitudes educativas precisam ser um processo dialógico mediado por todos os atores da vida educativa.

3.3. Abordagem Multicultural

Essa categoria aborda como os LDQ trabalham a pluralidade cultural e as diferentes formas ideológicas nas representações das imagens. Enfatizando as diferenças e as pluralidades que marcaram a história do Brasil. Alguns preconceitos ainda se encontram perenes e o ensino de Química pode ajudar a melhorar a discussão e evidenciar a importância dessa abordagem.

Na primeira inferência do quadro 10, foi observado nos LDQ as diferenças presentes em nossa cultura, no aspecto do tom de pele, da presença ou ausência da mulher, do negro e do índio. A observação desses grupos precisa de ser enfatizada nos LDQ, pois em determinado tempo da história, foram segregados. Ainda no cenário atual, há uma baixa representatividade e um preconceito velado em detrimento de outras abordagens. A ideia não é fazer apologias, mas sim, discussões sobre a importância de desvincular certos estereótipos de negros, mulheres e índios e fazer com que os estudantes entendam que são lutas contra a desvalorização.

Os LDQ apresentaram poucas imagens do gênero feminino, principalmente da mulher negra. Um dos poucos exemplos é o LDQ5 (figura 12), que representa a mãe e a filha negras. A imagem mesmo que representativa, idealiza a mulher como dona de casa, mãe, ligada sempre às tarefas domésticas. O principal desafio do multiculturalismo crítico é compreender de forma distinta as identidades plurais sem reduzi-las ou fragmentá-las.²⁵ De certa forma, são conferidas à cor branca e negra significados opostos e valorativos em uma relação binária entre o bem e o mal.⁴¹ A tonalidade passa a ter uma conotação negativa, assumindo uma forma de discriminação e diferenciação entre os demais.

Dos 21 LDQ, poucas imagens foram encontradas no capítulo de Termoquímica, representando, então, um pequeno percentual de mulheres negras. Da mesma forma, apresenta uma baixa representatividade de mulheres brancas ou pardas. A mulher branca foi encontrada nos LDQ5, LDQ10, LDQ14 e LDQ18. A figura é a mesma para esses livros, na qual há uma senhora abrindo

Quadro 10. Resultados da Categoria Abordagem Multicultural

Livros	Categoria Abordagem Multicultural	
	Inferências	
	1 - Imagem de mulher, negro e índio.	2 - Imagem de consumo
LDQ1	X	
LDQ2		
LDQ3		
LDQ4		
LDQ5	X	
LDQ6		
LDQ7	X	
LDQ8	X	
LDQ9	X	
LDQ10	X	
LDQ11		
LDQ12		
LDQ13		
LDQ14	X	X
LDQ15		X
LDQ16		
LDQ17	X	
LDQ18	X	
LDQ19		
LDQ20		
LDQ21	X	

uma garrafa térmica (Figura 13). Essa repetição de imagens deve-se ao fato de serem os mesmos autores e, mesmo que novas edições tenham sido editadas, fica evidente que o banco de dados das imagens pode estar desatualizado.

Os LDQ apresentam a mulher desempenhando funções como mãe, dona de casa ou fazendo compras no supermercado, como na representação da Figura 14. Não foram verificadas figuras em que a mulher desempenhava atividades na área das indústrias, em laboratórios ou exercendo funções de destaque. Essa postura discriminatória e de omissão precisa ser banida na escola, nos livros e na vida em sociedade. Há necessidade de reforço nas questões de identidade em sala de aula, aumentando a consciência das situações de opressão que se expressam em diferentes espaços sociais.²¹

Essa consciência precisa ser difundida e o contexto político da luta dos grupos minoritários, precisa ganhar divulgação. Necessita-se que os alunos tenham clareza das relações que possam

favorecer preconceitos, como a relação de poder e de desigualdade que se perpetuou durante séculos, com homens/mulheres negros, índios e grupos de minoria.

Vale acrescentar que ainda há uma predominância do homem exercendo várias atividades que poderiam ser executadas pela mulher, o que é mais uma evidência da discriminação da mulher e o reflexo da visão da Ciência eminentemente masculina, cenário esse que necessita de mudança.⁴²

As lutas pelos grupos feministas, para alcançar o equilíbrio e diminuir a relação de superioridade dos homens sobre as mulheres, foi um grande marco histórico. No entanto, ainda nota-se uma certa exclusão da mulher em papéis de destaque nos LD.

Em todos os LDQ as imagens são, em maior número, de homens e, quando há alguma evidência científica, as mulheres ficam marginalizadas e os homens ganham destaque, tanto na superioridade intelectual quanto na esfera dos negócios e das políticas.

Figura 12. Mãe e Filha Negras. Fonte: Extraído do LDQ5, p.379

Figura 13. Mulher. Fonte: Extraído do LDQ5, p.145

Figura 14. Mulher. Fonte: Extraído do LDQ1, p.446

O homem negro, quando retratado, é na imagem de escravo, como consta na Figura 15. No contexto da Lei nº 10.639,²⁶ que trata da cultura afro, da escravidão e de grupos marginalizados pela história, impele à reflexão de que ainda há preconceitos velados em nossa sociedade. Infelizmente, a história é marcada por luta e tristeza, mas também superação de uma cultura que precisa ser lembrada e retratada com respeito.

Doravante, a história da sociedade constitui-se uma relação de poder, na qual grupos mais favorecidos se legitimavam como grupos superiores e ditavam regras na sociedade. Nesse processo histórico, ficou evidente a relação de superioridade do homem branco.

Os LDQ também apresentam invisibilidade total de grupos indígenas, tanto mulheres quanto homens, como pode ser observado no resumo do quadro 11.

Figura 15. Homem Negro. Fonte: Extraído do LDQ14, p.188

Quadro 11. Total de Imagens da abordagem multicultural

Grupos	Presente	Ausente	Quantidades de Imagens Encontradas
Mulheres brancas	x		10
Mulheres Negras	x		8
Homens Negros	x		5
Homens Brancos	x		65
Índio		x	0

Gráfico 1. Relação de Gêneros nos LDQ

Distribuindo essas quantidades no gráfico 1, representando os 21 LDQ, pode ser observado o predomínio do homem branco:

Parte dessa omissão deve-se ao fato de que uma grande parcela de revisores didáticos podem ser do sexo masculino e branco, ou não darem importância de que o ensino de Ciências pode ser representado através do multiculturalismo.⁴³

Dessa forma, o que prevalece é a relação de poder do homem como uma marca cultural, que coexiste no tempo e no espaço. Essa relação de legitimação da superioridade dos gêneros precisa ser trabalhada no cotidiano escolar. A educação precisa estar atenta à diversidade cultural e à diferenciação, para evitar à discriminação e ao preconceito.⁴⁴

Nesse contexto, precisam ser exploradas e evidenciadas estratégias que minimizem a diferenciação das culturas como forma individualizada e estereotipada. A relação de cidadania precisa ser externada para além do pertencimento de nacionalidade; precisa fazer parte de discussões que promovam lutas e superações de conflitos para não ocorrer segregação de novos grupos.

De maneira geral, os LDQ falharam em todas as edições, ficando claro o estereótipo do homem branco e da mulher como representante das questões domésticas. Necessita-se de uma grande mudança nos LDQ para que possa ser incluída a diversidade e retratada de maneira que não seja em uma visão elitista e majoritária.

Em relação a segunda inferência do quadro 10, considerando o papel que o LDQ possui de difusão de conhecimento, verificou-se a influência das imagens que podem favorecer a cultura

do consumismo, levando em conta o período contemporâneo que estimula o modismo e o pensamento de que se deve ter tudo aquilo que se quer.

De forma geral, os LDQ analisados durante o capítulo de Termoquímica, não apresentaram a cultura de consumismo. As imagens que podem estimular práticas de consumo são as que trazem produtos como: carros, cosméticos, comidas ao estilo *fast-food*, dentre outros. Mas, geralmente, a figura está atrelada ao conceito de energia, como pode ser observado na Figura 16.

Por outro lado, com um olhar mais apurado na figura 16, a representação do “novo fusca” pode ser considerada como consumo. Na figura, ele é representado como o mais econômico e menos poluente. Há uma ênfase em potencializar suas qualidades, mas, em contrapartida, sua versão é mais cara, evidenciando marcas de consumo de uma sociedade capitalista.

A vida cotidiana está marcada pelo consumo, pela troca de produtos que ainda estão em bom estado por produtos de última geração.⁴⁵ O consumismo não se apresenta pela necessidade, mas pelo desejo e pelas relações de poder, legitimando classes que podem se distinguir pela capacidade financeira.⁴⁶

São necessárias práticas que estimulem a compreensão e a crítica dos aspectos sociais, com o intuito de fomentar nos alunos os riscos do consumismo e das propagandas. Quando os próprios alunos se reconhecem como grupos que possuem diferenças, a verbalização e o entendimento desses problemas são facilitados.²¹

A preocupação também é com os excessos, com a quantidade de descartes de aparatos

Figura 16. Representação dos Fuscas. Fonte: Extraído do LDQ14, p.202

tecnológicos que possuem elementos químicos pesados que ficam na natureza por muitos anos. Há necessidade de alertar os jovens para a situação global, que mesmo com os avanços positivos da tecnologia, muitos recursos encontram-se escassos. É preciso pensar em novas formas e pensamentos que levem ao exercício de uma cidadania mais planetária e menos consumista.

Outra forma representativa observada foi a do consumo de alimentos calóricos. Apesar do LDQ trabalhar com as questões energéticas das calorias dos alimentos, não há nenhuma remissão aos riscos da obesidade e das doenças que podem ser desenvolvidas, como representado na Figura 17.

Existem grandes organizações especializadas em atrair o público com grandes estratégias de marketing, lançamentos de promoções, etc. Além disso, a sociedade está inserida em um período que há necessidade de agilidade e, nesse ponto, acabam sendo ofertados alimentos rápidos, mas que são pobres em nutrientes e altamente calóricos.

A sociedade está vivendo no excesso e no desperdício. E, os riscos de não enfatizar na educação, dizem respeito à aquisição de uma cultura de cidadãos alienados que não sabem seu papel na sociedade.³⁰

Isso representa o processo de poder, estilo de vida de algumas classes dominantes, que ditam um padrão e estilo para se diferenciarem das outras. São marcas de uma cultura que preconiza o consumismo e o desperdício.⁴⁶

É necessário fomentar uma cultura de defesa dos recursos, dos riscos que podem ser gerados com a quantidade de descartes e do futuro de algumas gerações, que podem ficar comprometidas sem uma consciência ecológica de defesa dos recursos.²⁷

Assim, de maneira positiva, nos LDQ analisados foram encontradas poucas imagens ou palavras que expressassem a cultura do consumismo. Registra-se, porém, que é de extrema importância a cultura do não desperdício, pois, os LDQ são fontes ideológicas que expressam valores importantes para vários leitores.

Figura 17. Representação Calórica dos Alimentos. Fonte: Extraído do LDQ 15, p.137

4. Considerações Finais

A investigação focou na análise da abordagem da cidadania nos conteúdos de Termoquímica nos LDQ do PNLD de 2008 a 2018. Assim, nas categorias analisadas, foi possível inferir que os LDQ do PNLD de 2008 para o de 2018, trouxeram mudanças positivas nesse interstício para a formação do cidadão.

A História da Ciência foi retratada nos LDQ do PNLD de 2008 com abordagens menos reflexivas e elucidativas. Essas abordagens só passaram a apresentar melhora, a partir das edições de 2012 a 2018. No entanto, de maneira geral, pode-se inferir que a história da Ciência ainda é negligenciada nos LDQ. Prevalece uma visão fragmentada da história, com datas, nomes de cientistas e um espaço reduzido para debate. Algumas das dificuldades podem resultar dos obstáculos encontrados pelos docentes em conseguirem trabalhar a cidadania de forma concomitante com o conteúdo.

Em relação à EA foi observado que os LDQ do PNLD de 2008 apresentam uma abordagem ambiental mais conservadora e menos reflexiva e, somente a partir dos LDQ do PNLD de 2012, houve uma melhora nas edições dos textos e exploração de uma EA crítica e com projetos que possibilitam um viés elucidativo e instrucional.

A EA em uma vertente conservadora é preocupante, pois, pode passar traços de superficialidade dos problemas, mascarando importantes fatores de riscos à sociedade. Em alguns LDQ o aluno necessita buscar seus conhecimentos de modo mais abrangente, pois, o tema não estava exposto e problematizado. A visão da EA crítica é um caminho que precisa ser absorvido tanto pelos LD quanto pelos professores, de forma e enfatizar a aplicabilidade nas discussões tanto de forma textual quanto dialógica, havendo, ainda, necessidade de ser mais enfatizada no currículo e abordada nos livros com clareza.

Em relação à abordagem multicultural, evidenciou-se a necessidade de ser mais retratada nos LDQ. É importante que haja essa discussão sobre a igualdade, tendo em vista que a utilização do termo “raça”, dependendo do contexto e do ponto de vista de cada indivíduo, pode soar de maneira preconceituosa e sem equidade.

O compromisso precisa ser intensificado, demonstrando a pluralidade dos grupos sociais que foram se constituindo na história. Pode ser constatado um viés de reforço ao gênero, legitimando a ideia de que a Ciência ainda é algo predominante para os homens. Pouco espaço para a mulher, índios e outros grupos minoritários.

Essa visão desigual dos gêneros propicia a manutenção de visão de uma cultura histórica, preconceituosa, que se perpetua ao longo da história, corroborando em criar uma cultura que mantém o gênero masculino em posição de destaque. Há, ainda, o reforço da desigualdade de raças e a falta de relevância da mulher no ideário científico.

A contribuição do diálogo multicultural precisa estar presente, não apenas para cumprir exigências do currículo escolar, mas sim, como instrumento para que sejam rompidos padrões da presença do homem em detrimento do papel da mulher, dos tons de pele, que vêm desde a época do Brasil Colônia, na qual o negro e o índio ficam marginalizados no palco das discussões.

Os LDQ não podem silenciar e serem neutros, enfatizar um currículo que adota um modelo elitista e desigual. A Química pode e deve ter um papel importante nesta área, pois, pode mobilizar discussões tanto na área científica, quanto nas questões sociais.

A qualidade na produção do livro didático é um trabalho árduo tanto dos agentes literários quanto do sistema de avaliação. Necessita-se que se faça a implementação de novas abordagens no LD, para que a História da Ciência possa ser revista com mais detalhes e que as vertentes ambientais e sustentáveis sejam um compromisso dos autores, pensando no presente e no futuro do nosso planeta. Nessa perspectiva, a visão multicultural sem traços ou estereótipos poderão elucidar a visão da ciência sem pragmatismos.

Vale registrar que houve uma evolução nos LDQ do PNLD no âmbito da cidadania, já que foi possível identifica-la em alguns capítulos de Termoquímica dos LDQ do PNLD. Não pode ser menosprezado o fato de os LDQ terem progredido no que diz respeito ao conteúdo voltado para a cidadania. No entanto, ainda pode haver melhora, a fim de atender de forma plena todos os aspectos da cidadania.

Referências Bibliográficas

- ¹ Loguercio, R. Q.; Samrsla, V. E. E.; Del Pino, J. C. A Dinâmica de Analisar Livros Didáticos com os Professores de Química. *Química Nova* **2001**, *24*, 557. [CrossRef]
- ² Santos, W. L. P.; Mortimer, E. F. Uma Análise de Pressupostos Teóricos a Abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências* **2000**, *2*, 110. [CrossRef]
- ³ Freire, P.; *Pedagogia do oprimido*, Paz e Terra: Rio de Janeiro, 1998.
- ⁴ Silva, M. A. A Fetichização do Livro Didático no Brasil. *Educação & Realidade* **2012**, *37*, 803. [CrossRef]
- ⁵ Sampaio F. A. A.; Carvalho, A. F.; *Com a palavra, o autor em nossa defesa*: um elogio à importância e uma crítica às limitações do Programa Nacional do Livro Didático. Sarandi: São Paulo, 2010.
- ⁶ Bastos, F. Em *Questões atuais no Ensino de Ciências*, Nardi, R., ed., Escrituras: São Paulo, 1998, cap. 3.
- ⁷ Porto, P. A. Em *Ensino de química em foco*, Santos, W. L. P.; Maldaner, O. A., eds., Editora Unijuí: Ijuí, 2010, cap 10.
- ⁸ Chassot, A. Alfabetização Científica: uma Possibilidade para a Inclusão Social. *Revista Brasileira de Educação* **2003**, *22*, 89. [CrossRef]
- ⁹ Chassot, A.; *Sete Escritos sobre Educação e Ciência*, Cortez: São Paulo, 2008.
- ¹⁰ Saviani, D.; *Escola e democracia*, Autores Associados: Campinas, 1995.
- ¹¹ Matthews, M. R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação. *Caderno Catarinense de Ensino de Física* **1995**, *12*, 164. [Link]
- ¹² Rojo, R.; *Letramentos múltiplos, escola e inclusão social*, Parábola Editorial: São Paulo, 2009.
- ¹³ Santos, W. L. P. Educação Científica na Perspectiva de Letramento como Prática Social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação* **2007**, *12*, 474. [CrossRef]
- ¹⁴ Toti, F. A.; *Tese de doutorado*, Universidade Federal de São Carlos, Brasil, 2011. [Link]
- ¹⁵ Jacobi, P. Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. *Cadernos de Pesquisa* **2003**, *118*, 189. [CrossRef]
- ¹⁶ Reigota, M. A. S. O estado da Arte da Pesquisa em Educação Ambiental no Brasil. *Pesquisa em Educação Ambiental* **2007**, *2*, 33. [CrossRef]
- ¹⁷ Fischer, F. J. V. Cidadania Ambiental Global e Sustentabilidade. *Revista Eletrônica Direito & Política* **2012**, *7*, 473. [Link]
- ¹⁸ Saito, C. H. Em *Educação Ambiental: abordagens múltiplas*, Ruscheinsky, A., ed., Penso: Porto Alegre, 2012, cap 3.
- ¹⁹ Brasil. Ministério do Meio Ambiente. *Educação Ambiental PROBIO*: livro do professor. MMA: Brasília, 2006. [Link]
- ²⁰ Guimarães, M.; *A formação de educadores ambientais*, Papirus: Campinas, 2004.
- ²¹ Candau, V. M. F.; Moreira, A. F.; *Multiculturalismo. Diferenças culturais e práticas pedagógicas*, Vozes: Petrópolis, 2008.
- ²² Rodrigues, E.; Rosin, S. M.; *Infância e práticas educativas*. EDUEM: Maringá, 2007.
- ²³ Louro, G. L. *Gênero, sexualidade e educação*. Vozes: Petrópolis, 1997.
- ²⁴ Bavaresco, P. R.; Tacca, D. P. Multiculturalismo e Diversidade Cultural: uma reflexão. *Unesco & Ciência-ACHS* **2016**, *7*, 61. [Link]
- ²⁵ Canen, A.; Canen, A. G. Rompendo Fronteiras Curriculares: o multiculturalismo na educação. *Currículo sem fronteiras* **2005**, *5*, 40. [Link]
- ²⁶ Brasil. Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira”, e dá outras providências. Brasília: MEC, 2003. [Link]
- ²⁷ Carvalho, I. C. M.; *Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico*, Cortez: São Paulo, 2004.
- ²⁸ Nosella, M. L. C. D.; *As belas mentiras*: a ideologia subjacentes aos textos didáticos, Moraes: São Paulo, 1980.
- ²⁹ Moreira, A. F. B. Currículo, Diferença Cultural e Diálogo. *Educação & Sociedade* **2003**, *23*, 15. [CrossRef]
- ³⁰ Bauman, Z.; *Vidas Desperdiçadas*, Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2005.
- ³¹ Santos, J.; *O que é pós-moderno?*, Brasiliense: São Paulo, 2004.
- ³² Santos Filho, José C.; Gamboa, Silvio S.; *Pesquisa Educacional: Quantidade-Qualidade*, Cortez Editora: São Paulo, 2001.
- ³³ Grings, E. T. O., Caballero, C.; Moreira, M. A. Avanços e Retrocessos dos Alunos no Campo Conceitual da Termodinâmica. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* **2008**, *7*, 23. [Link]
- ³⁴ Bardin, L.; *Análise de conteúdo*, Edições 70: Lisboa, 1977.

- ³⁵ Vidal, P. H. O.; Porto, P. A. A História da Ciência nos Livros Didáticos de Química do PNLEM 2007. *Ciência & Educação* **2012**, *18*, 291. [[CrossRef](#)]
- ³⁶ Martins, R. A. Sobre o papel da história da ciência no ensino. *Boletim da Sociedade Brasileira de História da Ciência* **1990**, *9*, 3. [[Link](#)]
- ³⁷ Mello, A. S.; Montes, S. R.; Lima, L. Educação Ambiental em Curso de Formação Continuada para Docentes do Ensino Básico – Uberlândia (MG). *Em Extensão* **2009**, *8*, 48. [[Link](#)]
- ³⁸ Layrargues, P. P. Em *Sociedade e meio ambiente: a educação ambiental em debate*, Loureiro, C. F. B.; Layrargues, P. P.; Castro, R. S., eds., Cortez: São Paulo, 2002, cap 6.
- ³⁹ Lima, G. F. C. Em *Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania*, Loureiro, C. F. B., eds., Cortez: São Paulo:, 2002, cap 5.
- ⁴⁰ Freire, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Paz e Terra: Rio de Janeiro, 1996.
- ⁴¹ Françoso, F. G. *Dissertação de mestrado*, Universidade Estadual Paulista, Brasil, 2017. [[Link](#)]
- ⁴² Silva, E. R. A. (In)Visibilidade das Mulheres no Campo Científico. *Revista HISTEDBR On-line* **2008**, *30*, 133. [[Link](#)]
- ⁴³ Chassot, A. I. *A Ciência é masculina? É sim, senhora!*. São Leopoldo (RS): Editora Unisinos, 2009.
- ⁴⁴ Candau, V. M.; *Rumo a uma nova didática*, Vozes: Rio de Janeiro:, 2003.
- ⁴⁵ Baudrillard, J.; *A sociedade de consumo*, Edições 70: Lisboa, 1995.
- ⁴⁶ Bourdieu, P. Em *Questões de sociologia*, Bourdieu, P., ed., Marco Zero: Rio de Janeiro:, 1983, cap 7.