

# Programa Nacional do Livro Didático e currículos de química: focalizando o conteúdo de oxirredução<sup>1</sup>

## RESUMO

O livro didático figura como um dos principais materiais didáticos utilizados nas salas de aulas brasileiras. Devido a essa importância atribuída, a pesquisa apresentada neste trabalho teve como objetivo identificar possíveis relações entre as determinações das políticas curriculares com as obras selecionadas no âmbito do Programa Nacional do Livro Didático. Para isso, investigou-se como o conteúdo de reações de oxirredução é apresentado em livros didáticos de Química ao longo de vários editais do PNLD do Ensino Médio. Na investigação observou-se que as novas características do programa conferiram outros aspectos aos livros didáticos, principalmente com relação à diminuição dos conceitos científicos contemplados nos livros no último edital referente ao Ensino Médio.

**PALAVRAS-CHAVE:** PNLD. Reações Redox. PCN. BNCC.

**Anike Arnaud**

[anikearnaud@yahoo.com.br](mailto:anikearnaud@yahoo.com.br)  
[0000-0001-9045-7319](tel:0000-0001-9045-7319)

Universidade de São Paulo, São Paulo,  
São Paulo, Brasil.

**Carmen Fernandez**

[carmen@iq.usp.br](mailto:carmen@iq.usp.br)  
[0000-0003-2201-6241](tel:0000-0003-2201-6241)

Universidade de São Paulo, São Paulo,  
São Paulo.

## O PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO

O Livro Didático (LD) é considerado um instrumento de mediação e auxílio no processo de ensino aprendizagem que ocorre nas escolas públicas e privadas. No contexto brasileiro, o livro didático assume um papel central na educação, acompanhando o desenvolvimento da escolarização no Brasil e, em muitos casos, sendo o único instrumento cultural e didático a que o estudante tem acesso.

Tal importância é assumida não somente no contexto acadêmico educacional (MOREIRA, 2012; SCHIMER; SAUERWEIN, 2017), como também pelo Ministério da Educação (MEC), uma vez que conta com um programa para avaliar a qualidade dos livros didáticos que chegam às escolas brasileiras, o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). A trajetória do processo de avaliação dos livros didáticos brasileiros, todavia, inicia-se em 1937 com a criação do Instituto Nacional do Livro. Em 1966, pleno regime militar, criou-se a Comissão do Livro Técnico e do Livro Didático com o intuito de assegurar a produção, edição e distribuição de LD para as escolas. A novidade do PNLD, instituído em 1985, estava na participação de professores na escolha do livro; na sua reutilização; e no controle financeiro do processo, que passa a ser da Fundação de Assistência do Estudante (FAE). Com a extinção da FAE em 1997 o controle financeiro passa a ser do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), controlado pelo MEC, que começa a gerenciar o Programa nos moldes que temos até hoje (LIMA; CIASCA, 2020).

Desde sua institucionalização, o PNLD passou por mudanças para se adequar ao contexto sócio-político brasileiro, entretanto, algumas características permanecem até a atualidade como: a centralização do PNLD no governo federal; a inscrição dos livros por meio de editais; a entrega dos livros às escolas organizada pelos Correios; a definição da quantia de livros a serem destinados a cada escola por meio do censo escolar, contando com uma reserva de 3% para novas matrículas; e a definição de especificações técnicas no processo de avaliação que busca garantir a qualidade e durabilidade dos livros (LIMA; CIASCA, 2020).<sup>5</sup>

De acordo com essas características e especificações técnicas, o PNLD já avaliou obras de Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio, e têm se afirmado como uma política de estado (algo raro no contexto educacional brasileiro). Apesar dos 37 anos de atuação do PNLD, as obras do Ensino Médio foram avaliadas recentemente, e com o edital de 2021 completam 4 edições, conforme observa-se no Quadro 1.

Em virtude da longevidade do PNLD, várias resoluções conferiram novas características ao Programa, sobretudo no processo de avaliação e adequação às outras políticas educacionais brasileiras. Para fins deste trabalho, optou-se por discutir as mais recentes alterações, tratando-se do decreto nº 9099 de 18 de julho de 2017 (BRASIL, 2017) e do edital nº 03/2019 (BRASIL, 2019) para seleção de obras do Ensino Médio.

Quadro 1 – Obras didáticas do Ensino Médio avaliadas pelo PNLD

PNLD	Obras
2012	Língua Portuguesa, Matemática, Geografia, História, Ciências e Língua Estrangeira Moderna, Física, Química, Biologia, Sociologia e Filosofia
2015	Língua Portuguesa, Matemática, Geografia, História, Ciências e Língua Estrangeira Moderna, Física, Química, Biologia, Sociologia, Filosofia e Arte
2018	Língua Portuguesa, Matemática, História, Geografia, Física, Química, Biologia, Língua Estrangeira Moderna (inglês), Língua Estrangeira Moderna (espanhol), Sociologia, Filosofia e Arte
2021	Projetos Integradores da área de Linguagens e suas Tecnologias Projetos Integradores da área de Matemática e suas Tecnologias Projetos Integradores da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias Projetos Integradores da área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas Projeto de Vida Obras Didáticas de Linguagens e suas tecnologias Obras Didáticas de Matemática e suas tecnologias Obras Didáticas de Ciências da Natureza e suas tecnologias Obras Didáticas de Ciências Humanas e suas tecnologias Obras Didáticas específicas de Língua Portuguesa Obras Didáticas específicas de Língua Inglesa Obras Didáticas específicas de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas em diálogo com a matemática Obras de Formação Continuada Equipe gestora Obras de Formação Continuada Língua Portuguesa, Inglês, Educação Física, Música, Teatro, Dança, Artes Visuais Obras de Formação Continuada Matemática e suas Tecnologias, com enfoque em pensamento computacional Obras de Formação Continuada Biologia, Física e Química Obras de Formação Continuada Filosofia, Geografia, História, Sociologia Recursos Digitais Educacionais Obras literárias

Fonte: Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação.

## O PNLD PÓS BNCC

Um dos primeiros aspectos modificados pelo decreto nº 9099/2017 (BRASIL, 2017) trata da abrangência das instituições cobertas pelo PNLD, passando a atender além das escolas públicas, as escolas comunitárias, confessionais ou filantrópicas. O decreto também trouxe a novidade da distribuição anual de materiais literários a partir de 2018, criando o PNLD Literário (BRASIL, 2017).

Além desses aspectos, houve mudanças na periodicidade da avaliação pedagógica dos materiais, que passam de 3 para 4 anos, e na disponibilização de obras consumíveis para os anos iniciais, que agora não deverão ser devolvidos ao final do ano letivo. O decreto nº 9099/2017 (BRASIL, 2017) também apresenta a

possibilidade de escolhas de uma determinada coleção didática pela rede de ensino, e não somente pelos professores, como ocorria até então.

Contudo, sem dúvida uma das principais mudanças apresentadas pelo decreto nº9099/2017 (BRASIL, 2017) é a utilização do PNLD para apoiar a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018b). Dessa forma, o edital nº 03/2019 referente ao PNLD 2021 teve como objetivo a seleção de obras que contemplassem as competências (gerais e específicas) da Base Nacional Comum Curricular, sendo considerada Obra Inédita: “aquela produzida em alinhamento ao exigido pela Reforma do Ensino Médio, bem como à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), podendo ser utilizadas parcialmente obras já avaliadas pelo Ministério da Educação” (BRASIL, 2019).

O edital de convocação nº 03/2019 (BRASIL, 2019), referente ao Ensino Médio, também acrescentou outras características ao Programa, principalmente na quantidade de obras avaliadas e nos objetos a que se referem, conforme observa-se no Quadro 1. Ademais, além dos livros didáticos, devem ser entregues para avaliação, material digital do professor e aluno e videotutoriais de cada um dos volumes associados aos objetos inscritos.

Dessa forma, pode-se perceber que as novas determinações do PNLD conferem outras características ao Programa, trazendo mais obras didáticas para a escola e podendo exercer ainda mais o papel de controle do processo de ensino-aprendizagem.

Em decorrência dessas novas características, diferentes organizações da educação denunciaram a insuficiência do diálogo na produção do PNLD. A *Frente Nacional por um PNLD Democrático* apresenta algumas dessas denúncias:

[...] dilui o conhecimento escolar pelas chamadas “habilidades e competências” de mercado, reorganizando a lógica do currículo por áreas que têm por foco aligeirar o ensino e, apesar de se propor integrador, destitui qualquer concepção pedagógica interdisciplinar autêntica. A ênfase está em livros de projetos que substituem componentes curriculares, ancorados em projetos integradores e projetos de vida reduzidos às competências da BNCC, cujas áreas do conhecimento, adequadas ao Novo Ensino Médio, substituem as disciplinas específicas (SINDICATO NACIONAL DOS SERVIDORES FEDERAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA, PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA [SINASEFE], 2021, s/p).

Para Fonseca e Tonini (2021) os movimentos de resistência aos livros didáticos do PNLD 2021, inicialmente, se referiam a não adesão ao objeto 1 deste edital. Contudo, para as autoras:

Ainda que considere fundamental movimentos como a Frente, bem como a publicização das cartas de grupos de professores que não aderiram ao PNLD, percebemos que o programa não será rejeitado pela maioria das escolas e que de fato professores e alunos terão contato com os materiais advindos do PNLD 2021. Por isso, acreditamos ser necessário que faça referência às resistências possíveis a partir do livro didático, criando fissuras para a produção de outros discursos que façam emergir um sujeito solidário, crítico e reflexivo (FONSECA; TONINI, 2021, p. 14).

Em virtude dessas mudanças e discussões, objetiva-se neste trabalho apresentar uma investigação realizada nos livros didáticos do Ensino Médio do PNLD, procurando estabelecer uma relação entre as mudanças determinadas pelo

PNLD e as impostas pelas políticas curriculares brasileiras nestas obras. Para isso, optou-se por analisar coleções didáticas de Química que foram selecionadas em todos os editais do PNLD Ensino Médio, focalizando o conteúdo de oxirredução.

## DOCUMENTOS CURRICULARES NO BRASIL

Conforme destacou-se, este trabalho tem o objetivo de investigar a incorporação de mudanças nos livros didáticos de Química ao longo dos processos de avaliação do PNLD Ensino Médio. Em virtude da extensão do trabalho, optou-se por analisar um conteúdo específico das coleções de Química, o conteúdo de oxirredução, devido à proximidade das pesquisadoras com pesquisas que abordam esse conteúdo.

O conteúdo de oxirredução se refere à parte introdutória sobre reações redox juntamente com o tópico de eletroquímica que aborda a produção de energia por meio dessas reações. A parte introdutória corresponde à definição das reações de oxidação, redução, agente oxidante e redutor, o cálculo de número de oxidação e balanceamento dessas reações. Enquanto a eletroquímica envolve tópicos sobre as pilhas, baterias e eletrólise.

Pesquisas apontam que esse é um conteúdo considerado difícil de ensinar (DE JONG; TREAGUST, 2002) e difícil de aprender (KLEIN; BRAIBANTE, 2017) porém com uma grande importância social associada a ele (OCOTERO *et al.*, 2015).

Para compreender as possíveis relações entre o conteúdo presente nos LD e os currículos de Química no Brasil, optou-se por discutir a orientação dos documentos curriculares oficiais para a abordagem do conteúdo de oxirredução e as diferenças das orientações apresentadas por eles. É importante ressaltar que se discute a versão final da BNCC, embora essa mesma guarde muitas diferenças entre as versões anteriores do seu processo de produção.

Desde a promulgação da Constituição de 1988 (BRASIL, 1988) e da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (BRASIL, 1996) alguns documentos curriculares marcaram as discussões sobre a etapa do Ensino Médio no âmbito nacional: os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1999), as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) (BRASIL, 2002), as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCNEM) (BRASIL, 2006), as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM) (BRASIL, 1998; 2011; 2012; 2013; 2018a) e atualmente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018b).

Nos PCN (BRASIL, 1999) o conteúdo redox seria encontrado na área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Entretanto, o documento pouco explicita sobre os conteúdos de Química que devem ser empregados em sala de aula, somente destaca que devem ser abordadas: “as relações quantitativas de massa, energia e tempo que existem nas transformações químicas [...] reações rápidas, como combustão e explosão, e lentas, como o enferrujamento e o amadurecimento de um fruto” (BRASIL, 1999, p. 30-33). Essas reações podem fazer parte do conteúdo de oxirredução. Além disso, os PCN enfatizam a importância do ensino das reações redox num contexto mais amplo, por exemplo em:

Um estudo sobre a problemática do uso ou não de conservantes em alimentos abordaria vários aspectos do conhecimento químico, tais como

natureza e rapidez das transformações responsáveis pelas degradações de alimentos, natureza química dos conservantes, interações que ocorrem no processo de conservação, como a oxidação e a osmose, interações com o organismo humano, de toxicidade ou de reações indesejáveis, diferentes processos de conservação, como desidratação e embalagem (BRASIL, 1999, p. 35).

O documento que surge dos desdobramentos das discussões dos PCN, conhecido como PCN+ (BRASIL, 2002), explicita melhor os conteúdos que poderiam ser abordados. O ensino de reações redox aparece na unidade temática Produção e consumo de energia térmica e elétrica nas transformações químicas, onde são relacionados os conceitos de entalpia de reação (balanço energético entre ruptura e formação de novas ligações); reações de oxirredução envolvidas na produção e consumo de energia elétrica; potenciais de eletrodo; energia de ligação. O documento ainda enfatiza o desenvolvimento de competências e habilidades referentes a:

Relacionar a energia elétrica produzida e consumida na transformação química e os processos de oxidação e redução.

Compreender os processos de oxidação e de redução a partir das idéias sobre a estrutura da matéria.

Prever a energia elétrica envolvida numa transformação química a partir dos potenciais-padrões de eletrodo das transformações de oxidação e redução.

Compreender a evolução das idéias sobre pilhas e eletrólise, reconhecendo as relações entre conhecimento empírico e modelos explicativos (BRASIL, 2002, p. 98, sic).

Nas OCNEM (BRASIL, 2006) o número de habilidades referentes ao conteúdo de oxirredução permanece o mesmo, sendo que três delas são muito parecidas com as de seu documento antecessor, os PCN+:

Reconhecimento e compreensão de propriedades químicas como efervescência, fermentação, combustão, oxidação, corrosão, toxidez; degradabilidade; polimerização, acidez, neutralidade e alcalinidade.

Compreensão da relação entre energia elétrica produzida e consumida na transformação química e os processos de oxidação e redução.

Compreensão dos processos de oxidação e redução a partir das idéias de estrutura da matéria.

Compreensão qualitativa do conceito de entalpia, entropia e potenciais-padrões de eletrodo (BRASIL, 2006, p. 113-114, sic).

A BNCC, sendo o documento curricular brasileiro mais recente, estrutura o Ensino Médio em áreas de conhecimento e apresenta competências e habilidades específicas para cada área. A área de Ciências da Natureza é a área do Ensino Médio com menor número de competências gerais, o que é refletido nas habilidades para a área; oxirredução, por exemplo, aparece em apenas uma habilidade:

(EM13CNT107) Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, com

base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos – com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais –, para propor ações que visem a sustentabilidade (BRASIL, 2018b, p. 555).

Entretanto, o conteúdo pode perpassar outras habilidades, como:

(EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.

(EM13CNT104) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis (BRASIL, 2018b, p. 555).

Com relação às diferenças entre os documentos, os PCN+ e as OCNEM, determinavam para o ensino de reações redox as habilidades: 1. Compreender os processos de oxidação e de redução a partir das ideias sobre estrutura da matéria; 2. Compreender o conceito de potenciais-padrões de eletrodo; 3. Compreender a evolução das pilhas e eletrólise; 4. Relacionar e prever a energia elétrica envolvida nos processos de oxidação e de redução. Porém, observa-se que na última versão da BNCC muda-se drasticamente as habilidades referentes ao conteúdo.

Portanto, observa-se que os documentos oficiais de ensino inicialmente se propuseram gerais, como os PCN, mas foram incorporando objetivos, competências e habilidades que especificaram de forma mais explícita cada conteúdo a ser trabalhado. Contudo, a última versão da BNCC (BRASIL, 2018b) torna as orientações mais gerais, cabendo aos documentos estaduais explicitar os conteúdos.

## METODOLOGIA

No estudo qualitativo relatado neste trabalho utiliza-se os pressupostos da pesquisa documental, uma vez que os dados são produzidos a partir de livros didáticos de Química do PNLD. Segundo Lima Junior e colaboradores (2021) na pesquisa documental:

[...] os dados logrados são absolutamente provenientes de documentos, com o propósito de obter informações neles contidos, a fim de compreender um fenômeno; é um procedimento que utiliza de métodos e técnicas de captação, compreensão e análise de um universo de documentos, com bancos de dados que são considerados heterogêneo (LIMA JUNIOR *et al.*, 2021, p. 42).

Os autores também destacam aspectos que devem ser considerados na análise documental partindo da escolha dos documentos, o acesso a eles e a sua análise (LIMA JUNIOR *et al.*, 2021).

Iniciando pela escolha dos documentos, decidiu-se por investigar coleções que foram analisadas e aprovadas em diferentes editais do PNLD. Optou-se por



investigar as coleções de Química devido à formação das pesquisadoras ser, majoritariamente, em Química. Além disso, observou-se as coleções que apresentavam de forma diferenciada o conteúdo de oxirredução, de maneira que tornasse possível a comparação entre as coleções. Entretanto, o critério principal utilizado para seleção das coleções foram aquelas atribuídas aos mesmos autores e que foram aprovadas em todos os editais do PNLD para a etapa do Ensino Médio.

Conforme o Quadro 1, observa-se que ao longo da existência do PNLD quatro editais compreenderam o nível Médio da educação básica, referente aos anos de 2012, 2015, 2018 e o mais recente em 2021. Segundo o Guia do Livro Didático, produzido para auxiliar na escolha das coleções pelos professores, no PNLD 2012 foram aprovadas 5 coleções para a disciplina Química, no PNLD 2015 foram 4, enquanto no edital do PNLD 2018 aprovaram-se 6 coleções.

Entretanto, optou-se por investigar também as coleções do edital do PNLD 2021 por considerar que a particularidade desse edital pode trazer contribuições para identificar as principais mudanças nos livros didáticos ao longo do PNLD. Dessa forma, foram selecionadas, por meio do Guia do Livro Didático, as obras do objeto 2, que correspondem às Obras Didáticas por Áreas do Conhecimento e Obras Didáticas Específicas destinadas aos estudantes e professores do ensino médio (BRASIL, 2019), tais obras são as que mais se assemelham com as coleções anteriores.

Nessa segunda etapa de escolha dos livros observou-se uma diversidade maior de autores, possivelmente pelo aumento de obras atribuídas ao edital. Assim, apenas as coleções Ser Protagonista (NERY; LIEGEL; AOKI, 2020) e a coleção Matéria, Energia e Vida (MORTIMER *et al.*, 2020) foram selecionadas para este estudo, uma vez que contemplam autores cujas obras também foram aprovadas nos editais de 2012, 2015 e 2018.

Sendo assim, as coleções didáticas escolhidas e, portanto, o universo de documentos deste estudo, foram as coleções Ser Protagonista (LISBOA, 2010; ANTUNES, 2013; LISBOA *et al.*, 2016; NERY; LIEGEL; AOKI, 2020) e as coleções atribuídas aos autores Eduardo Mortimer e Andrea Machado (MORTIMER; MACHADO, 2010; MORTIMER; MACHADO, 2013; MORTIMER; MACHADO, 2016; MORTIMER *et al.*, 2020), dos editais do PNLD 2012, 2015, 2018 e 2021. O acesso a esses livros deu-se por meio do banco de livros didáticos do grupo de pesquisa a qual as pesquisadoras fazem parte, além do acesso ao site das editoras responsáveis pelas coleções.

A análise documental realizada utilizou os pressupostos do ciclo de fases da pesquisa qualitativa (YIN, 2016). O ciclo de fases trata de uma organização dos estilos analíticos mais utilizados na pesquisa qualitativa, sendo as cinco fases: 1) compilar; 2) decompor; 3) recompor (e arranjar); (4) interpretar e (5) concluir.

Na primeira fase, a compilação, estabelece-se uma ordem para os dados coletados. A ordem escolhida para este trabalho refere-se aos capítulos que tratam do conteúdo de oxirredução e as seções dos livros de apoio ao professor.

Na segunda fase realiza-se a decomposição dos dados em elementos menores, que podem ou não ser codificados. No caso deste trabalho, organizou-se a decomposição por meio de frases e parágrafos dos livros que se referenciam aos principais conceitos de oxirredução, para que fosse possível estabelecer uma relação com os documentos curriculares destacados na introdução deste trabalho.



A terceira fase consiste na recomposição ou rearranjo dos dados em agrupamentos diferentes dos originais, que remetam aos objetivos da pesquisa. Para auxiliar na recomposição dos dados procurou-se identificar respostas a algumas perguntas específicas na análise das coleções, sendo elas: a) Como a contextualização é realizada? b) Qual relação o livro estabelece com o estudante? c) Quais e como os documentos orientadores estão presentes? A busca das respostas a essas perguntas foi fundamental para compreender as principais mudanças na educação, sobretudo como as políticas curriculares influenciaram os livros didáticos.

A quarta fase do procedimento analítico pode ser considerada a interpretação dos dados recompostos. Já a quinta fase trata das conclusões do estudo. Ambas as fases serão apresentadas nas seções seguintes deste trabalho.

É importante ressaltar que em todas as fases da análise utilizou-se o auxílio do *software* de análise de dados qualitativos MAXqda, um *software* acadêmico para análise de dados qualitativos e métodos mistos de pesquisa. O MAXqda foi utilizado na organização dos dados, na qual realizou-se a seleção dos trechos que seriam analisados e classificação em diferentes cores. O *software* também permitiu a seleção de trechos que correspondessem às perguntas estabelecidas na terceira fase, auxiliando nas conclusões desse estudo. Uma vez extraídos os relatórios dos trechos selecionados, a interpretação foi realizada.

## **OXIRREDUÇÃO NOS LIVROS DE QUÍMICA DO PNLD**

Conforme descreveu-se na introdução, o conteúdo de reações de oxirredução compreende os conceitos sobre as pilhas, baterias e eletrólise, além da base conceitual sobre a definição de reações redox, número de oxidação, balanceamento de reações, entre outros. Tradicionalmente esse conteúdo é ministrado no último bimestre do segundo ano do Ensino Médio, o que reflete nos livros didáticos, uma vez que a coleção Ser Protagonista e Química-Mortimer e Machado abordam o conteúdo no penúltimo capítulo referente ao livro do segundo ano do Ensino Médio.

Ambas as coleções apresentam o conteúdo de forma bastante similar entre os PNLD de 2012, 2015 e 2018. Porém, mudam radicalmente o conteúdo apresentado no PNLD 2021, sobretudo na quantidade de conceitos abordados.

Na coleção Ser Protagonista (LISBOA, 2010; ANTUNES, 2013; LISBOA *et al.* 2016) observa-se uma preocupação com o conteúdo científico, por vezes sendo classificada como 'conteudista'. A coleção apresenta seis experimentos ao longo dos capítulos referentes à oxirredução no PNLD 2012, cinco no PNLD 2015, três no PNLD 2018 e um no PNLD 2021, demonstrando que as atividades experimentais foram sendo cada vez menos exploradas na abordagem do conteúdo nesta coleção.

Além disso, a coleção Ser Protagonista (LISBOA, 2010; ANTUNES, 2013; LISBOA *et al.* 2016) aborda os seguintes tópicos sobre o conteúdo nos livros do PNLD 2012, 2015 e 2018: Conceitos básicos redox (definição, número de oxidação, agente oxidante e redutor, balanceamento de reações); Produção de corrente elétrica (componentes da pilha, eletrodo padrão, espontaneidade das reações); Tipos de pilha e baterias; Corrosão de metais e proteção contra a corrosão; Eletrólise e principais aplicações da eletrólise; Aspectos quantitativos da eletrólise e pilhas.

Enquanto o livro referente ao PNLD 2021 aborda apenas os conceitos básicos redox (definição, número de oxidação e balanceamento de reações) e a associação das reações redox com o metabolismo, conteúdo tradicionalmente ministrado na disciplina Biologia (NERY; LIEGEL; AOKI, 2020).

Essa diminuição dos conceitos abordados pode ser observada também no número de capítulos e páginas destinadas ao conteúdo, no PNLD 2012 são 97 páginas, no PNLD 2015 são 75 páginas, no PNLD 2018 são 63 páginas, enquanto no PNLD 2021 são destinadas 13 páginas para a abordagem de todo o conteúdo redox na coleção Ser Protagonista.

Já a coleção Química – Mortimer e Machado (MORTIMER; MACHADO, 2010; 2013; 2016) opta por abordar o conteúdo exemplificando como a vitamina C pode ser uma substância oxidante ou redutora, a depender do outro reagente na reação. Essa abordagem é acompanhada de uma série de experimentos que envolvem a vitamina C e outros reagentes. No livro referente ao PNLD 2012 são encontradas 7 atividades experimentais, 8 no PNLD 2015, 8 no PNLD 2018 e 4 no PNLD 2021. Apesar da diminuição no número de propostas experimentais no último PNLD, pode-se caracterizar a coleção Química – Mortimer e Machado (MORTIMER; MACHADO, 2010; 2013; 2016; MORTIMER *et al.*, 2020) como de caráter experimental.

Os livros da coleção Química – Mortimer e Machado (MORTIMER; MACHADO; 2010; 2013; 2016; MORTIMER, *et al.*, 2020) são bastante similares entre as edições do PNLD, mantendo inclusive organização parecida no último edital. Porém, há também redução de conceitos, uma vez que os principais tópicos abordados nos livros do PNLD 2012, 2015 e 2018 foram: Conceitos básicos redox (definição, número de oxidação, agente oxidante e redutor, balanceamento de reações); Nomenclatura de sais e bases; Potenciais padrão de redução; Produção de corrente elétrica (componentes da pilha, eletrodo padrão, diferença de potencial); Eletrólise e principais aplicações da eletrólise; e Corrosão de metais.

Enquanto na coleção do PNLD 2021, agora denominada ‘Matéria, Energia e Vida: uma abordagem interdisciplinar’, aborda-se: Conceitos básicos redox (definição, número de oxidação, agente oxidante e redutor, balanceamento de reações); Potencial Padrão de Redução; os constituintes da pilha; e aplicações da eletrólise (MORTIMER *et al.*, 2020).

Com relação ao número de páginas destinadas à abordagem dos conceitos de oxirredução observa-se que no PNLD 2012 foram 48 páginas, no PNLD 2015 e 2018 foram 53 páginas, e no PNLD 2021 são 25 páginas no total (MORTIMER; MACHADO, 2010; 2013; 2016; MORTIMER *et al.*, 2020).

Entretanto, observou-se também que em termos de conteúdo textual e conceitual os livros permanecem iguais, mesmo no PNLD 2021. Isso significa que o texto para cada capítulo foi escrito em 2010 e continua o mesmo até a obra atual. Um exemplo disso pode ser observado na definição de uma reação redox, conforme observa-se no Quadro 2.

Quadro 2 – Definição de oxirredução nas coleções analisadas

PNLD	Coleção	Definição para uma reação redox
2012	Ser Protagonista	Os processos de oxidação e de redução sempre ocorrem associados, e pode-se dizer que a reação apresenta uma transferência de elétrons (LISBOA, 2010, p. 275).
	Mortimer e Machado	São conhecidas por reações de oxirredução, ou redox. Isso significa que essas reações envolvem a oxidação de uma substância e a redução de uma outra (MORTIMER; MACHADO, 2010, p. 175).
2015	Ser Protagonista	Os processos de oxidação e de redução sempre ocorrem associados, e pode-se dizer que a reação apresenta uma transferência de elétrons (ANTUNES, 2013, p. 203).
	Mortimer e Machado	São conhecidas por reações de oxirredução, ou redox. Isso significa que essas reações envolvem a oxidação de uma substância e a redução de outra (MORTIMER; MACHADO, 2013, p. 199).
2018	Ser Protagonista	Os processos de oxidação e de redução sempre ocorrem associados, e pode-se dizer que a reação ocorre mediante uma transferência de elétrons (LISBOA <i>et al.</i> , 2016, p. 185).
	Mortimer e Machado	São conhecidas por reações de oxirredução, ou redox. Isso significa que essas reações envolvem a oxidação de uma substância e a redução de outra (MORTIMER; MACHADO, 2016, p. 194).
2021	Ser Protagonista	Os processos de oxidação e de redução sempre ocorrem simultaneamente, e pode-se dizer que a reação ocorre mediante uma transferência de elétrons (NERY; LIEGEL; AOKI, 2020, p. 77).
	Mortimer e Machado	São conhecidas por reações de oxirredução, ou redox. Isso significa que essas reações envolvem a oxidação de uma substância e a redução de outra (MORTIMER <i>et al.</i> , 2020, p. 136).

Fonte: Dados organizados pelos autores (2024).

### COMO A CONTEXTUALIZAÇÃO É REALIZADA?

A coleção Ser Protagonista (LISBOA, 2010) realiza a contextualização por meio da discussão de temas pertinentes ao conteúdo de oxirredução que são colocados em destaque. No PNLD 2012 os temas que aparecem envolvem o princípio químico do bafômetro, o hidrogênio como combustível, efeitos da corrosão ao redor do mundo e reciclagem de sucata eletrônica para obtenção de cobre. Em 2012 também há um texto que discute os ácidos em alimentos e sua conservação.

Na coleção Ser Protagonista (ANTUNES, 2013), no livro referente ao PNLD 2015, os mesmos temas são abordados e alguns são modificados. Por exemplo, o tema de efeitos da corrosão ao redor do mundo é modificado para a corrosão nas regiões litorâneas, focando no litoral brasileiro. Há também a inclusão de um texto que discute o reaproveitamento de resíduos, além da reciclagem de cobre.

Temas como o funcionamento do *airbag*, a formação de ferrugem e equipamentos que funcionam com pilhas são outros exemplos que aparecem ao longo do capítulo de oxirredução nos livros dos editais de 2012, 2015 e 2018. Observa-se que no livro de 2018 já há inclusão do tema estresse oxidativo, bateria de ar-lítio em automóveis, descarte de lixo eletrônico e funcionamento de drones, temas mais atualizados. Contudo, esses temas aparecem em pequenos quadros, coloridos, alocados nos cantos das páginas.

Na coleção *Ser Protagonista* (LISBOA *et al.*, 2016), entretanto, a contextualização é realizada por meio de boxes colocados ao final da abordagem do conteúdo e, portanto, separadamente da abordagem principal. Em geral, nesses boxes há um texto extraído de uma revista de divulgação científica, com destaque a *Revista Química Nova na Escola*. Algumas questões são acrescentadas sobre o tema abordado, mas com o caráter de pesquisa e não necessariamente demonstram a relação com o conteúdo abordado anteriormente.

Já no PNL D 2021 (NERY; LIEGEL; AOKI, 2020) apenas a formação de ferrugem é utilizada para contextualização dos conceitos apresentados, tema esse presente na única atividade experimental da parte de oxirredução. Em um box separado também é discutido brevemente o consumo de castanha-do-Brasil e sua relação com radicais livres. A contextualização parece ser deixada para a abordagem do tema metabolismo na sequência do capítulo.

Na coleção *Química – Mortimer e Machado* (MORTIMER; MACHADO, 2010; 2013; 2016) a contextualização principal é feita utilizando-se o exemplo da vitamina C na conceituação dos tópicos redox, em todos os editais do PNL D. A abordagem do livro segue uma proposta experimental em que a vitamina C é testada como agente redutor e agente oxidante, a depender do outro reagente na reação. Nesse sentido, são acrescentadas informações históricas e químicas sobre essa vitamina.

Além disso, a produção de alumínio em âmbito industrial, suas vantagens e riscos também é utilizada na contextualização dos fenômenos de oxirredução nos livros do PNL D 2015 e 2018. Essa abordagem é expandida no livro de 2018, onde os autores acrescentam informações sobre o uso da eletrólise para obtenção de outros materiais.

Há, contudo, uma diferença entre a abordagem contextualizada desses temas na coleção *Química – Mortimer e Machado* (MORTIMER; MACHADO, 2016). Os temas são abordados juntamente com o conteúdo químico e as informações contextualizadas são utilizadas para abordar diferentes aspectos das reações de oxirredução. A presença de elementos da história das pilhas e baterias também é um aspecto que se diferencia na coleção.

No PNL D 2021 (MORTIMER *et al.*, 2020), apesar dos mesmos exemplos serem apresentados, há uma diferença na abordagem para os livros dos anos anteriores, por exemplo, a vitamina C é explorada em apenas uma atividade experimental que demonstra a sua reação como agente redutor, mas não como agente oxidante, quebrando a lógica utilizada na apresentação dos conceitos nos livros de editais anteriores do PNL D. A obtenção de alumínio, seus riscos e vantagens, também aparece no livro de 2021, porém com um número menor de informações e relacionando de forma muito breve com o conteúdo abordado anteriormente.

Nesse sentido, observa-se que a contextualização nos livros é realizada de duas formas diferentes. A primeira, envolve acrescentar boxes ao final dos capítulos com textos, em geral jornalísticos ou acadêmicos, com temas mais presentes no cotidiano. A segunda, se relaciona ao uso de temas para a explicação dos conceitos científicos e demonstração de como é possível visualizar o conteúdo abordado no cotidiano.

De qualquer forma, observa-se uma diminuição em ambas as abordagens nas coleções do PNLD 2021. Além de haver uma menor diversidade de temas referentes as reações de oxirredução, quando os temas aparecem não são utilizados para abordar os conceitos redox. A diminuição dos conceitos abordados, e conseqüentemente no número de páginas, também reflete na contextualização utilizada na apresentação dos conteúdos.

### **QUAL A RELAÇÃO O LIVRO ESTABELECE COM O ESTUDANTE?**

Na coleção Ser Protagonista (LISBOA, 2010; ANTUNES, 2013; LISBOA *et al.*, 2016) percebe-se uma diferença na relação estabelecida com o aluno/leitor ao longo das edições do PNLD. No PNLD 2012, 2015 e 2018 o texto não se dirige ao aluno, apenas em momentos específicos antes dos exercícios quando pede que o aluno não escreva no livro e responda as questões no caderno. Já no PNLD 2021, logo no início, o aluno é convidado a refletir sobre três questões, sendo uma delas: “3. Reações como as de oxirredução são estudadas em diversos setores, como na engenharia metalúrgica e na indústria química. Você já pensou em seguir alguma dessas carreiras? Comente” (NERY; LIEGEL; AOKI, 2020, p. 74).

Outro exemplo pode ser citado na apresentação do conteúdo a ser abordado no capítulo. No PNLD 2012, por exemplo, descreve-se que:

Nesta unidade são estudadas as transformações químicas que ocorrem em decorrência de um processo de transferência de elétrons, as quais são denominadas reações de oxirredução. Essas reações são responsáveis, por exemplo, pela geração da imagem nos antigos filmes fotográficos (LISBOA, 2010, p. 273).

Já no livro do PNLD 2021 da coleção Ser Protagonista (NERY; LIEGEL; AOKI, 2020) o aluno/leitor é diretamente citado:

Nesta unidade, você vai compreender que as reações de oxirredução e a transferência de elétrons são processos que ocorrem não só na matéria inanimada, mas também em fenômenos que se desenvolvem em organismos vivos, como a fotossíntese e o fornecimento de energia para as células (NERY; LIEGEL; AOKI, 2020, p. 74).

A referência ao Projeto de Vida dos alunos é algo comum na coleção Ser Protagonista (NERY; LIEGEL; AOKI, 2020) do PNLD 2021. Nas páginas de apresentação do livro, a equipe editorial se dirige ao estudante que está recebendo o livro e destaca:

Temos confiança de que, por meio de sua atuação e de sua interação com o mundo, você desenvolverá as competências e as habilidades necessárias ao pleno exercício da cidadania no século XXI, seguindo caminhos coerentes com seu projeto de vida (NERY; LIEGEL; AOKI, 2020, p. 3).

A coleção Química – Mortimer e Machado, por outro lado, apresenta o conteúdo da mesma forma em todas as edições do PNLD, optando por se dirigir ao corpo de estudantes. Um exemplo pode ser observado em: “Vocês já compreenderam como balancear equações químicas nas quais não existe variação do número de oxidação das espécies envolvidas na transformação” (MORTIMER *et al.*, 2020, p. 151).

Além disso, nessa coleção, se posiciona o livro ao lado do aluno, como se fossem compreender juntos os conceitos científicos: “Ao nos aprofundarmos nesse estudo, constataremos o quanto é interessante conhecer o movimento de elétrons entre as espécies associadas a essas reações” (MORTIMER; MACHADO, 2013, p. 198).

No livro referente ao PNLD 2021 a construção do Projeto de Vida não é citada para os alunos, mas há uma extensa discussão sobre o Novo Ensino Médio e sua relação com o Projeto de Vida no Manual de Apoio ao Professor. Todavia, não há uma discussão de como a obra contribui para o desenvolvimento desse aspecto na educação básica.

É perceptível, portanto, que ao longo dos editais do PNLD as obras mantinham-se em um lugar entre o aluno e o conhecimento científico, servindo como auxílio para o desenvolvimento desses conhecimentos, embora o estudante não fosse diretamente citado. No PNLD 2021, ao menos na coleção Ser Protagonista, o livro é colocado em posição de auxílio não só para a construção dos conhecimentos científicos, mas também do desenvolvimento do Projeto de Vida dos estudantes.

### **QUAIS E COMO OS DOCUMENTOS ORIENTADORES ESTÃO PRESENTES?**

A relação com os documentos curriculares oficiais pode ser observada de forma mais explícita na parte do livro destinada ao manual do professor, em geral, no final do livro. Nesse espaço, alguns documentos são citados ao professor, onde mais comumente são selecionados objetivos ou habilidades a serem desenvolvidas no capítulo.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais são citados nos livros do PNLD 2012, 2015 e 2018 da coleção Ser Protagonista (LISBOA, 2010; ANTUNES, 2013; LISBOA *et al.*, 2016), principalmente apresentando quais competências e habilidades que são trabalhadas em cada capítulo. Além disso, os autores selecionam as habilidades a serem trabalhadas considerando os três grandes conjuntos de competências propostos nos PCN-EM – representação e comunicação, investigação e compreensão e contextualização sociocultural. Em alguns casos, cria-se alguma habilidade com base nesse documento, como em: “Compreender o processo de produção de vinagre como exemplo da aplicação do conhecimento químico sobre reações de oxirredução no sistema produtivo industrial” (LISBOA, 2010, p. 57).

O manual segue apresentando orientações didáticas para abordagem de cada tópico, acrescentando informações e referências acadêmicas da área de ensino de Química, e notícias em geral sobre os temas abordados.

No livro do PNLD 2021 da coleção Ser Protagonista (NERY; LIEGEL; AOKI, 2020), entretanto, a BNCC é extensamente citada, não somente na parte destinada ao

professor. No início de cada capítulo são descritas quais habilidades da BNCC serão abordadas. Além disso, no manual do professor, toda a introdução é apresentada trazendo o Ensino Médio e a Base, a abordagem teórico-metodológica e o ensino de Ciências da Natureza fundamentado na BNCC, algo que indica que o livro é mais uma adaptação aos pressupostos da BNCC do que uma produção original para o Ensino Médio.

No caso da coleção Química-Mortimer e Machado (MORTIMER; MACHADO, 2010; 2013; 2016) o manual do professor apresenta a proposta destacando pesquisas da área de ensino de Ciências, citando autores referências da área e discutindo a proposta de um ensino de química “inovador” em entrevistas com profissionais da área de Educação. Nas edições de 2012, 2015 e 2018 inclui-se ainda um tópico que aborda a relação entre a proposta da coleção, os PCN e a Matriz de Referências do Exame Nacional do Ensino Médio, citando que:

Nossa proposta de Química para o Ensino Médio busca contemplar aspectos conceituais e contextuais fundamentais que permitam a compreensão da constituição, propriedades e transformações dos materiais, destacando implicações sociais relacionadas à sua produção e ao seu uso. Nesse sentido ela está completamente de acordo com as novas diretrizes curriculares, contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), nas Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) e nas Matrizes de Referências do Exame Nacional do Ensino Médio (MORTIMER; MACHADO, 2013, p. 304).

Já na edição do PNL 2021 a coleção “Matéria, Energia e Vida: uma abordagem interdisciplinar” (MORTIMER *et al.*, 2020), se refere a BNCC em diversos momentos. Na apresentação do livro há um tópico que especifica como a BNCC é trabalhada no volume:

Além dos aspectos teóricos, propomos várias atividades que, em conjunto, buscam desenvolver as competências gerais e as competências e habilidades específicas da área de Ciências da Natureza previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), articulando os componentes curriculares Biologia, Física e Química (MORTIMER *et al.*, 2020, p. 6).

Na sequência os autores destacam quais as competências gerais da educação básica serão abordadas, além de descrever as competências da área de Ciências da Natureza e as habilidades específicas selecionadas.

No capítulo referente aos conteúdos de oxirredução há um quadro que destaca que serão trabalhadas as competências gerais 1, 2, 4 e 9; a competência específica 1 e a habilidade EM13CNT106 da Base Nacional Comum Curricular.

Já no manual de apoio ao professor da edição do PNL 2021, a coleção de Mortimer e Machado destaca apenas a Base Nacional Comum Curricular, deixando de destacar os PCN e a Matriz de Referência do ENEM. Nesse sentido, esse espaço busca situar como a coleção contempla as novas diretrizes do Ensino Médio, e organiza as contribuições de autores da área de ensino de Ciências na forma de orientações gerais.

De acordo com os dados de ambas as coleções, é perceptível como a orientação curricular mudou ao longo dos anos. Ressalta-se que os Parâmetros Curriculares Nacionais exerciam grande influência nos livros, mesmo não sendo orientação obrigatória. É notável também o vínculo da Matriz de Referência do ENEM como um orientador curricular nas coleções. Em 2021, de acordo com os



próprios objetivos do edital, há uma inserção mais explícita do referencial da BNCC na adaptação das coleções.

## CONCLUSÕES

De acordo com a análise das duas coleções selecionadas pode-se observar algumas características das obras que contemplavam os editais do PNLD. Há uma similaridade entre as obras do PNLD 2012, 2015 e 2018 com relação aos conceitos abordados, número de tópicos apresentados, experimentos e exercícios utilizados. Porém nas obras do PNLD 2021 a quantidade de conceitos abordados diminuiu, além do número de páginas destinado ao conteúdo também ser menor.

Esse fator pode ser atribuído à característica desse edital em apoiar a implementação da BNCC e da Reforma do Ensino Médio, que estrutura essa etapa de ensino em áreas de conhecimento, sendo a disciplina de Química agora pertencente à área de Ciências da Natureza. O edital nº 03/2019 (BRASIL, 2019) prevê um conjunto de 6 livros para cada coleção do objeto 2, para toda a área de Ciências da Natureza. É preciso acrescentar que antes eram avaliadas 3 obras para cada disciplina, contemplando cada ano do Ensino Médio, ou seja, resultariam em 3 obras de Química, 3 obras de Física e 3 obras de Biologia ao todo. Porém, a partir do edital do PNLD 2021, são 6 obras no total para a união das disciplinas de Química, Física e Biologia, ou seja, a diminuição no número de obras reflete nos conceitos científicos a serem abordados, obviamente alguns conteúdos seriam retirados das coleções, onde percebe-se que oxirredução é um deles.

Outro fator observado é a mudança na relação estabelecida com o aluno/leitor nas coleções. A coleção Ser Protagonista indica de forma mais explícita a determinação da Base Nacional Comum Curricular na obra, sobretudo na consideração do Projeto de Vida do estudante, convidando-o a refletir sobre qual carreira seguir no mundo do trabalho. A coleção Química-Mortimer e Machado, por sua vez, mantém o diálogo utilizado nas obras anteriores, posicionando-se ao lado dos alunos na construção dos conhecimentos.

Com relação aos documentos curriculares considerados na produção do livro, já era esperado que as obras do edital do PNLD 2021 apresentassem a adaptação proposta para a BNCC. Porém, observa-se que nos anos anteriores consideravam-se outros documentos na elaboração da proposta, como os Parâmetros Curriculares Nacionais e a Matriz de Referência do ENEM sendo utilizada como orientação curricular.

Entretanto, essa relação com os documentos curriculares antes era apresentada apenas no manual do professor em diálogo com a estrutura da obra e com as orientações pedagógicas descritas. Agora as habilidades e competências que serão trabalhadas são expostas para o aluno, contemplando até seções em que a lista de todas as competências e habilidades da área de Ciências da Natureza da BNCC é exposta.

Por fim, conclui-se que a análise de obras selecionadas por diferentes editais do PNLD permitiu identificar elementos que trazem diferentes características ao Programa. Sem dúvida as novas orientações curriculares obrigam uma reformulação dos livros didáticos. No caso deste trabalho a mudança que mais se destacou trata da diminuição dos conceitos científicos referentes ao conteúdo de oxirredução abordados nos livros. Além disso, há indícios de uma tentativa de

mudança da função do livro didático, antes posicionando como um recurso que auxiliava na construção de conhecimentos científicos, agora como um elemento de apoio na construção do Projeto de Vida dos estudantes.

### **AGRADECIMENTOS**

As autoras agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, pelo apoio financeiro recebido (processos 2013/07937-8 e 2019/15461-0).

# NATIONAL CHEMISTRY TEXTBOOK AND CURRICULUM PROGRAM: FOCUSING ON OXYRREDUCTION CONTENT

## ABSTRACT

The textbook is one of the main teaching materials used in Brazilian classrooms. Due to this importance, the research presented in this work aimed to identify possible relationships between the determinations of curricular policies and the works selected within the scope of the National Textbook Program. For this, it was investigated how the content of redox reactions is presented in chemistry textbooks throughout several high school PNLD public notices. In the investigation, it was observed that the new characteristics of the program conferred other aspects to the textbooks, mainly in relation to the reduction of the scientific concepts contemplated in the books in the last public notice referring to high school.

**KEYWORDS:** PNLD. Redox reactions. PCN. BNCC.

## NOTAS

1 Trabalho completo apresentado no VII Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia (SINECT).

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, M. T. S. **Ser Protagonista: Química**. 2ª edição, São Paulo: Edições SM, 2013.

BRASIL. **Decreto-lei nº 9.099, de 18 de julho de 2017**. Dispõe sobre o Programa Nacional do Livro Didático. Diário Oficial da União, julho de 2017. 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/programas-do-livro/pnld/legislacao-pnld/decreto-no-9099-de-18-de-julho-de-2017/view>. Acesso em: 22 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. 2018b. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 22 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília, DF, 2013. 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file>. Acesso em: 22 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Parecer N. 03/2018**. Atualização das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, observadas as alterações introduzidas na LDB pela Lei n. 13.415/2017. 2018a. Disponível em: <http://www.abmes.org.br/arquivos/legislacoes/Parecer-cne-ceb-003-2018-11-08.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Parecer N. 05/2011**. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. 2011. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=9915-pceb005-11-1-1&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=9915-pceb005-11-1-1&Itemid=30192). Acesso em: 22 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Parecer N. 15/98**. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. 1998. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=853-parecer-ceb-15-98-pdf&category\\_slug=documentos-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=853-parecer-ceb-15-98-pdf&category_slug=documentos-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 22 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução Nº 2, de 30 de janeiro de 2012**. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília, DF, 2012. 2012. Disponível em:

[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=9864-rceb002-12&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=9864-rceb002-12&Itemid=30192). Acesso em: 22 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Edital de Convocação nº 03/2019 – CGPLI**. Edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas, literárias e recursos digitais para o Programa Nacional do Livro e do Material Didático - PNLD 2021. 2019. Disponível em: [https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/programas-do-livro/consultas-editais/editais/edital-pnld-2021/EDITAL\\_PNLD\\_2021\\_CONSOLIDADO\\_13\\_RETIFICACAO\\_07.04.2021.pdf](https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/programas-do-livro/consultas-editais/editais/edital-pnld-2021/EDITAL_PNLD_2021_CONSOLIDADO_13_RETIFICACAO_07.04.2021.pdf).

Acesso em: 22 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**.

Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. 1996. Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm). Acesso em: 22 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002. 2002. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias (Orientações Curriculares para o Ensino Médio, v. 2)**. Brasília: MEC, 2006. 2006. Disponível em:

[https://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_01\\_internet.pdf](https://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_01_internet.pdf).

Acesso em: 22 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC, 1999. 1999.

Disponível em: <https://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2022.

BRASIL. Presidência da República. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. 1988. Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 22 jul. 2022.

DE JONG, O.; TREAGUST, D. F. The teaching and learning of electrochemistry. *In*: GILBERT, J. K.; DE JONG, O.; JUSTI, R.; TREAGUST, D. F.; VAN DRIEL, J. H. (Org.) **Chemical Education: Towards Research-Based Practice**. Dordrecht: Kluwer

Academic Publishers, p. 317-38, 2002. Disponível em: [https://doi.org/10.1007/0-306-47977-X\\_14](https://doi.org/10.1007/0-306-47977-X_14). Acesso em: 22 jul. 2022.

FONSECA, L. L.; TONINI, I. M. O livro didático no PNLD 2021: racionalidade neoliberal e resistência. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO DE PESQUISA EM GEOGRAFIA (ENANPEGE), 14., **Atas do [...]**. Campina Grande: Realize Editora, 2021. Tema: a geografia que fala ao Brasil: Ciência geográfica na pandemia ultraliberal. GT 04: Geografia e educação: políticas educacionais, docências, espacialidades escolares, p. 1-15. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/78620>. Acesso em: 22 jul. 2022.

**FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO**. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/consultas/editais-programas-livro>. Acesso em: 22 jul. 2022.

KLEIN, S. G., BRAIBANTE, M. E. F. Reações de oxi-redução e suas diferentes abordagens. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 1, p. 35-45, 2017. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc39\\_1/07-CCD-112-15.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc39_1/07-CCD-112-15.pdf). Acesso em: 22 jul. 2022.

LIMA JUNIOR, E. B. OLIVEIRA, G. S.; SANTOS, A. C. O; L. SCHNEKENBERG, G. F. Análise Documental como percurso metodológico na Pesquisa Qualitativa. **Cadernos da Fucamp**, v. 20, n. 44, p. 36-51, 2021. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2356>. Acesso em: 22 jul. 2022.

LIMA, N. R., CIASCA, M. I. F. L. História da avaliação pedagógica do livro e do material didático no Brasil. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 3, 2020. DOI:10.33448/rsd-v9i3.2509. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/340241838\\_Historia\\_da\\_avaliacao\\_p\\_edagogica\\_do\\_livro\\_e\\_do\\_material\\_didatico\\_no\\_Brasil](https://www.researchgate.net/publication/340241838_Historia_da_avaliacao_p_edagogica_do_livro_e_do_material_didatico_no_Brasil). Acesso em: 22 jul. 2022.

LISBOA, J. C. F. **Ser Protagonista: Química**. 1 edição, São Paulo: Edições SM, 2010.

LISBOA, J. C. F., BRUNI, A. T., NERY, A. L. P., BIANCO, P. A. G., LIEGEL, R. M., AVILA, S. G., YDI, S. J., LOCATELLI, S. W., AOKI, V. L. M. **Ser Protagonista: Química**. 3ª edição, São Paulo: Edições SM, 2016.

MOREIRA, K. H. Livros didáticos como fonte de pesquisa: um mapeamento da produção acadêmica em história da educação. **Educação e Fronteiras On-Line**, v. 2, n. 4, p. 129-142, 2012. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/educacao/article/view/1562>. Acesso em: 22 jul. 2022.

MORTIMER, E. F., HORTA, A., MATEUS, A., PANZERA, A., GARCIA, E., PIMENTA, M., MUNFORD, D., FRANCO, L., MATOS, S. **Matéria, energia e vida: uma abordagem interdisciplinar**. Materiais e energia: transformações e conservação. São Paulo: Scipione, 1ª edição, 2020.

MORTIMER, E. F., MACHADO, A. H. **Química**. São Paulo: Scipione, 2010.

MORTIMER, E. F., MACHADO, A. H. **Química**. São Paulo: Scipione, 2ª edição, 2013.

MORTIMER, E. F., MACHADO, A. H. **Química**. São Paulo: Scipione, 3ª edição, 2016.

NERY, A. L. P., LIEGEL, R. M., AOKI, V. L. M. **Ser protagonista: Ciências da natureza e suas tecnologias**. 1ª edição, São Paulo: Edições SM, 2020.

OCOTERO, V. M., CASAS, C. P., VÁZQUEZ, S. M., ESPINAL, M. de J. M. Los procesos redox y su relevancia en la vida. *In*: OCOTERO, V. M. (coord.). **Lecturas de apoyo para comprender mejor la Química**. Cidade: Ciudad de México, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, 1ª ed., 2015.

SCHIMER, S. B., SAUERWEIN, I. P. S, Livros didáticos em publicações na área de ensino: contribuições para análise e escolha. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 1, p. 23-41, 2017. DOI <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2017v22n1p23>. Acesso em: 22 jul. 2022.

SINDICATO NACIONAL DOS SERVIDORES FEDERAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA, PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA [SINASEFE]. **Carta-Manifesto por uma Frente Nacional por um PNLD Democrático**. 2021, s/p. Disponível em: <https://sinasefe.org.br/site/carta-manifesto-por-uma-frente-nacional-por-um-pnld-democratico/>. Acesso em: 22 jul. 2022.

YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Porto Alegre: Penso, 2016.



**Recebido:** 22 maio 2023.  
**Aprovado:** 30 maio 2024.  
**DOI:** 10.3895/rbect.v17n2.17003  
**Como citar:** ARNAUD, A.; FERNANDEZ, C. Programa Nacional do Livro Didático e currículos de química: focalizando o conteúdo de oxirredução. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 17, Edição Especial, p. 1-23, 2024. Disponível em: <<https://periodicos.utpr.edu.br/rbect/article/view/17003>>. Acesso em: XX.  
**Correspondência:** Anike Arnaud - [anikearnaud@yahoo.com.br](mailto:anikearnaud@yahoo.com.br)  
**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

