

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**  
**CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROF. ALBERTO CARVALHO**  
**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**  
**CAMPUS DE ITABAIANA – DQCI**

**ANÁLISE DO CONTEÚDO DE OXIDAÇÃO E REDUÇÃO NOS LIVROS**  
**DIDÁTICOS APROVADOS PELO PNLD- 2015**

**DÊNISON OLIVEIRA PASSOS**  
**GILVÂNIA TAVARES DOS SANTOS**

**ITABAIANA – SE**  
**11 DE SETEMBRO DE 2017**

**DÊNISON OLIVEIRA PASSOS**  
**GILVÂNIA TAVARES DOS SANTOS**

**ANÁLISE DO CONTEÚDO DE OXIDAÇÃO E REDUÇÃO NOS LIVROS  
DIDÁTICOS APROVADOS PELO PNLD- 2015**

**Artigo apresentado na disciplina Pesquisa em  
Ensino de Química II do Departamento de  
Química da Universidade Federal de Sergipe,  
como requisito parcial para aprovação,  
conforme Resolução 055/2010 do CONEPE.**

**Orientador: Prof.<sup>a</sup> Msc. Ana Carla de Oliveira Santos**

**ITABAIANA – SE**

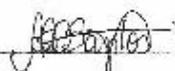
**11 DE SETEMBRO DE 2017**

DÊNISON OLIVEIRA PASSOS  
GELVÂNIA TAVARES DOS SANTOS

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE OXIDAÇÃO E REDUÇÃO NOS LIVROS  
DIDÁTICOS APROVADOS PELO FNLI-2015

Trabalho apresentado como requisito parcial para aprovação na disciplina Pesquisa em  
Ensino de Química II.

Banco Examinadores:



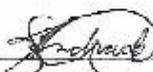
Prof. Msc. Ana Carla de Oliveira Santos  
(Orientador)

Universidade Federal de Sergipe



Prof. Dr. Heloisa De Mello

Universidade Federal de Sergipe



Prof.º Dr.º Tullius Santos Andrade

Universidade Federal de Sergipe

ITABAIANA – SE

2017

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Lista de livros aprovados pelo PNLD-2015.....	11
<b>Tabela 2:</b> Textos Complementares baseado em Ferreira e Aires 2010 e Silva e Silva 2016.....	12
<b>Tabela 3:</b> Atividades Experimentais baseado em Silva e Silva (2010).....	18
<b>Tabela 4:</b> Exercícios baseado em Ferreira e Aires 2010.....	21

**RESUMO:** O presente trabalho corresponde a uma pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso, que busca analisar a presença e os tipos de contextualização presentes nos livros didáticos de Química disponibilizados pelo Programa Nacional do Livro Didático (2015), já que esses estão em vigência no momento. A pesquisa tem como objetivo analisar como o conteúdo de Oxirredução está sendo abordado nos livros didáticos de Química aprovados pelo PNLD (2015), quanto a presença da contextualização e uso de recursos didáticos. Foram analisados os textos, atividades experimentais e exercícios presentes no capítulo de Oxirredução, a partir de categorias já elaboradas pelas autoras: Ferreira e Aires; Silva e Silva. De acordo com os dados obtidos, identificamos que a *Contextualização como Exemplificação/Motivação* prevaleceu nos textos, enquanto nos exercícios apesar de se apresentar em números expressivos a maior parte permanece sem contextualização, ou seja, exercícios que envolvem a *Aplicação de conceito* apenas, tornando-se fáceis de internalizar e reproduzir nas provas. E que apesar da quantidade de fenômenos cotidianos envolvendo oxidação e redução, os experimentos ainda são pouco abordados. Os resultados evidenciam a abordagem simplista da contextualização nos livros didáticos de Química do Ensino Médio, onde a formação de um cidadão crítico ainda está em segundo plano.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Química; Livro Didático; Oxirredução e Contextualização.

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	01
2.	OBJETIVOS	04
2.1.	OBJETIVO GERAL	04
2.2.	OBJETIVO ESPECÍFICO	04
3.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	04
4.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	07
4.1.	CONTEXTO DA PESQUISA	09
4.2.	INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	09
4.3.	INSTRUMENTO DE ANÁLISE DE DADOS	09
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

## 1. INTRODUÇÃO

O livro didático (LD) tem sido objeto de um vasto número de pesquisas nos últimos anos, como relatam Santos e Carneiro (2006) em sua obra *Livro Didático de Ciências: Fonte de informação ou apostila de exercícios. In: Contexto e Educação*. Para esses autores, ao livro didático confere o papel de principal instrumento que possibilite relacionar “aluno, professor e conteúdo”. Sendo assim, sua escolha é de fundamental importância e deve ser feita por profissionais capacitados, uma vez que este se apresenta como uma das principais ferramentas que auxilia o professor no decorrer das aulas.

Para os autores De Deo e Duarte (2004) “[...]. O professor deve estar atualizado, ser reflexivo e bem preparado para poder valer-se de um livro ruim e transformá-lo, tornando-o uma ferramenta útil e eficaz em suas aulas [...] (p. 4)”. Dessa forma, é necessário investir seja na capacitação dos professores para selecionarem os livros, como também nos livros, para que estes se tornem materiais cada vez mais eficazes. Parte da seleção dos livros é feita pelo PNLD Programa Nacional do Livro Didático, órgão responsável pela distribuição de livros didáticos para a educação básica da rede estadual de ensino.

Para um livro ser selecionado pelo PNLD o mesmo deve apresentar os seguintes critérios:

1. Aborda a dimensão ambiental dos problemas contemporâneos.
2. Apresenta o conhecimento químico de forma contextualizada.
3. Tratar os conteúdos articulando-os com outras disciplinas escolares.
4. Aborda noções e conceitos sobre propriedades das substâncias e dos materiais.
5. Valoriza, em sua atividade, a necessidade de leitura e compreensão de representações nas suas diferentes formas.
6. Não apresenta atividades didáticas que enfatizam exclusivamente aprendizagens mecânicas.
7. Apresenta experimentos adequados à realidade escolar. Entre outros.

Neste sentido, a análise do livro didático quando bem-feita, confere ao professor escolher livros com: menor quantidade de analogias, que apresente experimentação, que traga textos, imagens entre outros. Propiciando ao professor desenvolver suas aulas a partir de um bom material.

Os autores Frison e col. (2009), destacam o livro didático como sendo o principal recurso impresso em sala de aula, em boa parte das escolas. Neste caso, o livro didático é um recurso básico no processo de ensino-aprendizagem tanto para alunos quanto para os professores, porém as abordagens dos conteúdos de Química nos livros didáticos não estão isentas de apresentarem possíveis dificuldades quanto à transmissão do conhecimento e possível compreensão dos fenômenos por parte dos alunos, devido à forma como esses fenômenos estão abordados nos livros e como discutir tais fenômenos.

A razão para as dificuldades na compreensão dos conceitos é definida por Gaudêncio e Col. (2012), da seguinte forma:

O grande problema que envolve a dificuldade na compreensão dos conceitos químicos, é que ao discutir estes fenômenos, faltam abordagens no nível submicroscópico, que exige maior abstração por parte dos alunos. Assim, pouca ênfase é dada pelos professores à compreensão do assunto por meio de recursos ó didáticos diferentes da tradicional utilização do quadro e giz (p. 2).

A forma de discutir os fenômenos é que difere o livro didático de Química das demais disciplinas, portanto, o livro didático de Química necessita fornecer ao aluno a possibilidade de interpretar fenômenos a partir de linguagens próprias da disciplina (símbolos, equações entre outros), o domínio da disciplina e sua relação com seu cotidiano. Um exemplo corriqueiro de conteúdo que está atrelado ao cotidiano do aluno é o de Oxirredução.

O conteúdo de Oxirredução, assim como outros conteúdos químicos acaba por intrigar a maioria dos alunos, seja pelo alto nível de abstração empregado na tentativa de compreendê-lo, como também o fato de muitos não encontrarem sentido para o que estão estudando, ou seja, quando o conteúdo não apresenta significado, relação com seu cotidiano, sendo assim desmotivando o aluno e passando a ser apenas uma espécie de decoreba.

Segundo Zanon e Palharini (1995):

Muitos alunos e alunas demonstram dificuldades em aprender química, nos diversos níveis do ensino, por não perceberem o significado ou a validade do que estudam. Quando os conteúdos não são contextualizados adequadamente, estes tornam-se distantes, assépticos e difíceis, não despertando o interesse e a motivação dos alunos (p. 1).

De acordo com as autoras Zanon e Palharini, podemos interpretar a contextualização (quando possível), como sendo de grande importância para o processo de ensino-aprendizagem. Para o guia PNLD-2015 “A contextualização pode ser compreendida como o modo de relacionar conteúdos de ensino e aprendizagem com o cotidiano, com o mundo do trabalho ou com o contexto social (p. 10)”. Não é pelo fato de conciliar conteúdo/cotidiano do aluno que a contextualização torna-se significativa, pois boa parte delas não passa de exemplificação (identificação de onde o conteúdo pode ser aplicado no cotidiano), sem a perspectiva de desenvolver um cidadão crítico.

Quando o livro trabalha o conteúdo levando em consideração o desenvolvimento de um cidadão crítico, a mesma permite-o compreender uma série de fenômenos a sua volta, neste sentido o livro possibilita ao aluno apresentar motivação em aprender.

De acordo com Wartha e Alário (2005):

Buscar o significado do conhecimento a partir de contextos do mundo ou da sociedade em geral é levar o aluno a compreender a relevância e aplicar o conhecimento para entender os fatos, tendências, fenômenos, processos que o cercam. Contextualizar o conhecimento no seu próprio processo de produção é criar condições para que o aluno experimente a curiosidade, o encantamento da descoberta e a satisfação de construir o conhecimento com autonomia construirmos uma visão de mundo e um projeto com identidade própria (p. 42-47).

A relação conteúdo/cotidiano do ponto de vista crítico atua como etapa facilitadora do ensino-aprendizagem do aluno, visto que essa propicia ao aluno se situar quanto à interpretação de fenômenos do cotidiano de forma científica. Essa possibilidade lhe confere motivação, à medida que o aluno enxerga significado ao que se está estudando.

Porém, contextualizar é complexo, devido em muitos casos houve a necessidade de relacionar o conteúdo químico com conteúdos de outras disciplinas que não apenas a Química para explicar os fenômenos, ou seja, estabelecer interdisciplinaridade.

Assim, o presente trabalho busca analisar como o conteúdo de oxirredução está sendo abordado nos livros didáticos de Química aprovados pelo PNLD – 2015, quanto a presença da contextualização e uso de recursos didáticos, já que esses estão em vigência no momento.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo geral**

O presente trabalho tem como objetivo analisar como o conteúdo de oxirredução (oxidação e redução) é abordado nos livros didáticos de Química aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático- 2015 (PNLD-2015).

### **2.2. Objetivos específicos**

Analisar como o conteúdo de oxirredução está sendo abordado nos livros didáticos de Química aprovados pelo PNLD – 2015, quanto a presença da contextualização e uso de recursos didáticos.

## **3. REVISÃO DE LITERATURA E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

O referencial foi elaborado, a partir de pesquisas realizadas em Banco de Dissertações e Teses da CAPES, Revistas da Química Nova na Escola e Google Acadêmico, a partir das seguintes palavras-chaves Livro didático, Química, Oxirredução e Contextualização.

Ao pesquisar a palavra-chave Livro Didático, foi encontrando um vasto material sendo que esses abordavam várias disciplinas, foi possível reduzir o número de material a partir da seguinte pesquisa Livro Didático; Química, essa pesquisa propiciou uma grande redução de material, comparado à pesquisa anterior. Uma redução ainda maior foi observada ao pesquisar Livro Didático; Química; Oxirredução e Contextualização, onde foi possível selecionar 5 artigos que tem abordagens próximas do objetivo deste trabalho. Os artigos selecionados foram:

### **O Conceito de Oxidação – Redução nos Livros Didáticos de Química Orgânica do Ensino Médio.**

Este artigo trabalha de que forma o conceito de Oxidação e Redução estão sendo abordados nos livros didáticos de Química Orgânica do ensino médio, a partir da elaboração de categorias, para analisar os livros didáticos.

Os autores do artigo: Mendonça, Campos e Jófili (2004), ressaltam que:

Para alguns, o livro é a aula. O planejamento é feito tendo como referência exclusiva o livro. Para outros, o livro didático é considerado um empecilho para o desenvolvimento das capacidades escolares dos alunos ao simplificarem temas, ao se constituírem como um produto

que oferece um conhecimento sem questionamentos, uma verdade acabada (p. 1).

Os autores ressaltam o papel do livro para uma variedade de professores, onde para alguns, o livro é a aula, ou seja, o professor dá sua aula de acordo com o que está no livro. Enquanto para outros professores os livros simplificam de forma a não instigar o aluno a dá significado ao que está aprendendo, más sim recebê-lo como uma verdade inquestionável.

Já com relação ao conteúdo de oxirredução abordados nos livros didáticos de Química, o autor Mendonça (2002), fala que “de um modo geral, os autores dos livros de Química Inorgânica do Ensino Médio enfocam as reações de oxidação e redução em termos da transferência de elétrons e explicam os conceitos de oxidação e redução sempre em associação com a variação do número de oxidação (Nox) das espécies envolvidas (p. 3)”.

Esses autores optaram pela elaboração de quatro categorias, sendo elas: (I) abordagem revisória do conceito de oxidação; (II) relação do conceito de oxidação com número de oxidação; (III) contextualização na apresentação do conteúdo; (IV) reações de oxidação sem oxigênio. Cada categoria foi escolhida de acordo com a importância, e servindo de parâmetro ou base para a análise dos livros. Com ajuda das categorias citadas a cima, foi possível perceber que a maioria dos livros é pouco adequada com relação aos parâmetros investigados.

### **Análise do conceito de Eletrólise nos livros didáticos de Química do PNLD-2015 e periódicos nacionais**

Este artigo trabalhar o conteúdo de Eletrólise nos livros didáticos de Química, sendo o conteúdo de Eletrólise um conteúdo vinculado ao conteúdo de oxirredução, fazendo com que o artigo apresente objetivos próximos aos da nossa pesquisa.

Os autores Martins e Col. (2016), destacam que:

O PNLD/Química (2015) evidencia que o livro didático de Química veicula conceitos, informações e procedimentos desse campo científico. Especialmente para o professor, apresenta formas possíveis de ensinar, abordagens metodológicas e concepções de ciência, educação e sociedade. No caso da Química, há alguns elementos recorrentes no seu ensino, que podem ser considerados como questões clássicas: a experimentação, a história da ciência e a contextualização dos conteúdos (p. 1-2).

E de acordo com essas questões clássicas, os autores optaram pela elaboração de categorias, para auxiliarem na análise dos livros. Sendo essas elaboradas a partir dos seguintes critérios: Volume, capítulo viabilidade de experimentos propostos e a contextualização do conceito químico.

Com ajuda das categorias citadas acima para analisar os livros didáticos, foi possível identificar que o conceito de Eletrólise não apresenta contextualização, sendo que a contextualização é muito importante ao ensino do conceito de Eletrólise na Química.

### **A contextualização do conteúdo de eletroquímica: um olhar para o livro didático e para concepções de professores de química**

Esse artigo trabalha a contextualização nos livros didáticos, sendo que a contextualização tem uma grande importância. Segundo Wharta e Alário (2005), ressalta que:

Contextualizar o conhecimento no seu próprio processo de produção é criar condições para que o aluno experimente a curiosidade, o encantamento da descoberta e a satisfação de construir o conhecimento com autonomia, construir uma visão de mundo e um projeto com identidade própria (p. 44).

Os autores conferem a contextualização uma grande importância, pois a contextualização propicia ao aluno interpretar fatos cotidianos, permitindo ao aluno enxergar a validade no que está estudando.

Esse artigo também apresenta categorias de análise da contextualização nos livros didáticos, são elas: (I) Início do capítulo, (II) Textos complementares, (III) Atividades experimentais, (IV) Exercícios. Com as categorias criadas tem uma base melhor para analisar livros didáticos.

Com ajuda das categorias citadas acima, foi possível perceber que de acordo com entrevista realizada com professores e alunos. Eles relacionam a contextualização sendo uma aplicação do conhecimento científico.

### **A abordagem CTS em livros didáticos de química: uma análise do conteúdo Pilhas**

Esse artigo trabalha a abordagem CTS (Ciência Tecnologia e Sociedade) nos livros didáticos, com o conteúdo de pilhas. Um conteúdo que está atrelado ao conteúdo de Oxirredução, e que devido essa abordagem CTS evidencia o papel da interdisciplinaridade e relação com o cotidiano do aluno. Segundo seus autores Santos e Aires (2016), mesmo alguns conteúdos serem trabalhados em uma disciplina específica

ele sempre terá relação com outra disciplina, sendo assim merecem receber uma abordagem interdisciplinar e também que estabeleça relação com o cotidiano da região e a tecnologia existente nessa relação. Tornando o aluno, um aluno consciente, ressaltando a necessidade de uma abordagem CTS e Interdisciplinar.

### **CONTEXTUALIZAÇÃO NOS LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA: UMA ANÁLISE DO PNLEM/2008**

Esse artigo trabalha com abordagem investigada na presença da contextualização nos livros didáticos de química indicados pelo PNLD (2008), com o objetivo de verificar se esta questão é contemplada nesses livros e qual (ais) concepção de contextualização é predominante.

Após a leitura dos artigos de Ferreira e Aires, 2010 e Silva e Silva 2016 acima citados, nos permitiu observar que boa parte destes artigos trabalham a categorização como forma de análise. Sendo que a maioria dá destaque para a contextualização no Ensino de Química.

Os livros foram analisados seguindo as seguintes categorias: (1) **Contextualização como abordagem histórica**; (2) **Contextualização como exemplificação motivação**; (3) **Contextualização como desenvolvimento de atitudes e valores para a formação de cidadão crítico**; (4) **Localização da atividade no início do capítulo**; (5) **Localização da atividade no meio do capítulo, associado a um tópico específico**; (6) **Localização da atividade no final do capítulo**; (7) **Caráter da atividade (investigativo)**; (8) **Caráter da atividade (comprovar teoria)** e (9) **Aplicação de Conceito**. O conteúdo analisado a partir de tais categorias foi o de Oxirredução abordado nos livros didáticos aprovados pelo PNLD-2015.

#### **4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

O trabalho aqui realizado apresenta uma pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso, pois foram analisados somente as quatro obras aprovados pelo PNLD-2015, ou seja, quatro livros sendo a fonte texto da pesquisa o conteúdo de Oxirredução neles abordado. A partir desse sujeito analisamos como o conteúdo de oxirredução está sendo abordado nos livros didáticos de Química aprovados pelo PNLD – 2015, quanto a presença da contextualização e uso de recursos didáticos.

Vale ressaltar que os conteúdos não necessariamente se apresentaram em uma única série. O intuito da análise do conteúdo é conhecer como está sendo abordado a contextualização nos livros didáticos, e a utilização de recursos didáticos pelos autores

nos livros possibilita melhor compreensão do ensino e aprendizagem por parte dos professores e alunos.

A pesquisa com abordagem qualitativa segundo Gatti, (2001), ressalta que:

As alternativas apresentadas pelas análises chamadas qualitativas compõem um universo heterogêneo de métodos e técnicas, que vão desde a análise de conteúdo com toda sua diversidade de propostas, passando pelos estudos de caso, pesquisa participante, estudos etnográficos, antropológicos etc. (GATTI, 2001, p. 73)

Pois a pesquisa qualitativa possui vários métodos e técnicas, sendo um universo heterogêneo na busca dos objetivos propostos nesse trabalho, incluindo o estudo de caso.

Para a análise do conteúdo de Oxirredução contido nos dos livros didáticos aprovados pelo PNL-2015, foram utilizadas categorias retiradas dos artigos de Ferreira e Aires (2010) e Silva e Silva (2016), as quais serão explicadas a seguir:

#### **Contextualização como abordagem histórica;**

Para entender a Química nos dias atuais é preciso reconhecer a contribuição histórica das pessoas e acontecimentos que dela fizeram parte. No artigo das autoras Silva e Silva (2016) ao realizar uma pesquisa sobre contextualização do conteúdo de eletroquímica, definem o termo contextualização como sendo polissêmico, portanto, apresenta mais de um significado sendo este definido a partir da interpretação de cada. Nesses significados está inclusa a Abordagem Histórica.

#### **Contextualização como Exemplificação/Motivação:**

A abordagem do cotidiano, no sentido de citar exemplos e destacar situações onde aplicar os conceitos, tem sido confundido com contextualização, está se apresenta com definição mais ampla e não correspondendo a uma exemplificação apenas.

#### **Contextualização como desenvolvimento de atitudes e valores para a formação de cidadão crítico;**

Segundo Ferreira e Aires o desenvolvimento de atitudes e valores em sala de aula advém de práticas que atrelem o cotidiano do aluno ao conteúdo de forma significativa, com o objetivo de abordar o ensino no seu contexto social e estabelecendo as inter-relações econômicas, sociais e culturais. (FERREIRA; AIRES, 2010).

**Localização da atividade no capítulo: início; meio, associado a um tópico específico; final;**

Com relação a esse tipo de categoria foi trabalhado com as atividades experimentais, quando a localização estas atividades nos livros didáticos.

- **Aplicação de Conceito;**

Esse tipo de categoria foi trabalhado com os exercícios que não apresentaram nenhum dos tipos de contextualização trabalhados no presente trabalho.

Escolhemos as categorias citadas acima, devido já terem sido elaboradas e publicadas em artigos científicos, o que fundamenta e validando o trabalho produzido. Além, de facilitar a análise mais completa dos livros didáticos.

#### **4.1. Contexto da pesquisa**

Levando em consideração a disponibilidade dos livros didáticos em sala de aula, mediante a distribuição dos mesmos pelo PNLD, e a dificuldade em compreensão do conteúdo de oxirredução abordados na maioria das vezes na 2º série do Ensino médio. O trabalho busca compreender como o conteúdo de oxirredução está sendo abordado nos livros didáticos de Química aprovados pelo PNLD – 2015, quanto a presença da contextualização e uso de recursos didáticos permitindo que os mesmos auxiliem o aluno no processo de ensino e aprendizagem.

#### **4.2. Instrumento de coleta de dados**

Correspondem aos livros aprovados no ano de 2015, seguindo os critérios do PNLD, por ser um instrumento didático que todos os alunos da educação básica de ensino, tem em mãos. O PNLD distribui as obras em ciclos trienais (MEC, 2017). Portanto os livros didáticos em vigência são os livros aprovados pelo PNLD, no ano de 2015.

#### **4.3. Instrumento de análise de dados**

Consiste nas categorias descritas a seguir. Utilizamos essas categorias porque as mesmas falam da contextualização, já que esse é o objetivo do trabalho e já foram validadas. As categorias foram retiradas dos artigos de: Ferreira e Aires (2010) *Contextualização nos livros didáticos de Química: Uma análise do PNLEM/2008* e Silva e Silva (2016) *A contextualização do conteúdo de eletroquímica: Um olhar para o livro didático e para as concepções de professores de Química*. **1) Contextualização como abordagem histórica; 2) Contextualização como exemplificação motivação;**

**3) Contextualização como desenvolvimento de atitudes e valores para a formação de cidadão crítico; 4) Localização da atividade no início do capítulo; 5) Localização da atividade no meio do capítulo, associado a um tópico específico; 6) Localização da atividade no final do capítulo e 7) Aplicação de Conceito.**

Segundo os autores Silva e Silva (2016), tais categorias buscam “Identificar diferentes concepções de contextualização. De maneira geral a contextualização é vista como uma forma de exemplificar fatos do cotidiano (p. 1). Dessa forma, é interessante que se discuta melhor o papel da contextualização evitando o uso de abordagens simplistas.

Para complementar as categorias dos autores citados acima, foram adicionadas duas novas categorias, devido haver a necessidade de analisar o capítulo de Oxirredução do livro didático de Química mais a fundo, obtendo uma análise mais completa.

- **Caráter da atividade (investigativo);**
- **Caráter da atividade (comprovar teoria);**

## **5. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O livro didático de Química busca atrelar informações a procedimentos desse campo científico, por meio do uso de alguns elementos, que nesse caso se tornam recorrentes no seu ensino. Alguns, de tão disseminados são apresentados como clássicos, como: a experimentação, a história da ciência e a contextualização dos conteúdos (PNLD-2015).

O PNLD Programa Nacional do Livro Didático busca avaliar e disponibilizar obras pedagógicas em ciclos de três anos. Quanto à avaliação o PNLD se utiliza de critérios para a escolha do material, tais como:

1. Aborda a dimensão ambiental dos problemas contemporâneos.
2. Apresenta o conhecimento químico de forma contextualizada.
3. Tratar os conteúdos articulando-os com outras disciplinas escolares.
4. Aborda noções e conceitos sobre propriedades das substâncias e dos materiais.
5. Valoriza, em sua atividade, a necessidade de leitura e compreensão de representações nas suas diferentes formas.
6. Não apresenta atividades didáticas que enfatizam exclusivamente aprendizagens mecânicas.
7. Apresenta experimentos adequados à realidade escolar. Entre outros critérios.

Os livros analisados fazem parte do PNLD 2015, estão na tabela 1 abaixo:

**Tabela 1: Lista de livros aprovados pelo PNLD-2015.**

Livro	Nome	Autor(es)
A	Química	Eduardo Fleury Mortimer e Andréa Horta Machado
B	Química Ser Protagonista	Murilo Tissoni Antunes
C	Química	Martha Reis
D	Química Cidadã	Wildson Santos e Gerson Mol (coords)

Os dados foram analisados e categorizados de acordo com a tabela 2,3 e 4 que serão apresentadas a seguir. Vale ressaltar que as categorias utilizadas para análise foram retiradas dos artigos: *Contextualização nos livros didáticos de Química: Uma análise do PNLEM/2008*, das autoras Ferreira e Aires (2010) e *A contextualização do conteúdo de eletroquímica: Um olhar para o livro didático e para as concepções de professores de Química*, das autoras Silva e Silva (2016).

Tendo em vista que o objetivo deste trabalho é analisar como o conteúdo de oxirredução está sendo abordado nos livros didáticos de Química aprovados pelo PNLD – 2015, quanto a presença da contextualização e uso de recursos didáticos, ou seja, trabalhar nesses livros o conteúdo de Oxirredução como um todo, o que requer a utilização de tais categorias já que essas abrangem elementos recorrentes nos livros.

### **Resultado da análise dos Textos complementares.**

A partir da análise feita nos livros didáticos relacionada a presença de textos complementares, encontramos os resultados descritos a seguir e expostos na **tabela 2**:

O **Livro A** é o livro que apresenta maior número de textos complementares, num total de 12 ao longo do capítulo, enquanto o **Livro D** é o livro que menos apresenta textos complementares, apenas 1 ao longo do capítulo.

De acordo com Brum (2015): “As leituras complementares devem transpor o texto tradicional do livro didático, apresentando aos leitores uma abordagem mais atual e mais ampla com o objetivo de atrair a curiosidade do estudante, contextualizando o conteúdo (p.11)”. Considerando a importância da contextualização no ensino de

química, como forma do aluno ver significado no que estuda o texto complementar permite se apresentar como um elo cotidiano-conteúdo, sua presença no livro didático possibilita ao aluno, o ato de: ler, interpretar, relacionar e em associação com o conteúdo resolver questões cotidianas, contribuindo assim, para a formação de um cidadão consciente e crítico.

Vale ressaltar que a para analisar os livros, foi definido o seguinte critério *a priori* Contextualização, o mesmo se subdivide em 3 categorias baseadas e apresentadas nos artigos de Ferreira e Aires (2010) e Silva e Silva (2016), que são: Abordagem Histórica, Exemplificação/Motivação e Desenvolvimento de Atitudes e Valores para a Formação de Cidadão Crítico. E aos textos que não contemplam nenhuma dessas contextualizações foi adicionada a categoria Não Contempla Contextualização.

**Tabela 2: Textos Complementares baseado em Ferreira e Aires 2010 e Silva e Silva 2016.**

Livro	Nº de textos	Contextualização como:			Não contempla Contextualização
		A.H*	E/M*	D.A.V.F.C.C*	
A	12	3	3	2	4
B	6	0	3	0	3
C	3	0	2	1	0
D	1	1	0	0	0

\*A.H: Abordagem Histórica.

\*E/M: Exemplificação/Motivação.

\*D.A.V.F.C.C: Desenvolvimento de Atitudes e Valores para a Formação de Cidadão Crítico.

A seguir serão apresentadas as abordagens encontradas nos textos complementares, essas abordagens foram baseadas nas categorias apresentadas por Ferreira e Aires (2010) e Silva e Silva (2016), as quais serão descritas a seguir.

**Contextualização como Abordagem Histórica:** Para entender a Química nos dias atuais é preciso reconhecer a contribuição histórica das pessoas e acontecimentos que dela fizeram parte. No artigo das autoras Silva e Silva (2016) ao realizar uma pesquisa sobre contextualização do conteúdo de eletroquímica, definem o termo contextualização como sendo polissêmico, portanto, apresenta mais de um significado sendo este

definido a partir da interpretação de cada. Nesses significados está inclusa a Abordagem Histórica.

Com relação a essa categoria, verificamos que apenas 2 livros a contempla. O **Livro A** é o que apresenta maior número de aparições, num total de 3, o **Livro D** apenas 1, enquanto os **Livros B e C** não apresentam contextualizações com abordagem histórica. Como exemplo de abordagem histórica, podemos destacar o seguinte trecho do texto: Pilha de Daniell, **“Em 1836, John Frederic Daniell (1790-1845), um químico inglês, construiu um dispositivo que produzia energia elétrica interligando eletrodos que eram constituídos por um metal imerso em uma solução de seus íons. Esse dispositivo constitui a base do funcionamento das pilhas que ainda hoje utilizamos [...]” (Livro A, p. 222).** Esse trecho aborda a produção de uma pilha no século XIX, sua composição e destacando sua importância até os dias atuais. Dessa forma o texto permite ao aluno, desenvolver uma cronologia quanto à evolução da pilha no decorrer do tempo, tecnologia envolvida nessa evolução, a reprodução do experimento.

No caso do **Livro D**, esse só apresenta um texto complementar e esse se enquadra nessa categoria, como é possível verificar no seguinte trecho do texto: Metais: materiais do nosso dia a dia **“A metalurgia do ferro iniciou-se por volta de 1300 a.C. com os hititas, mas só teve grande difusão no primeiro milênio a.C., devido ao seu largo emprego na fabricação de armas. O domínio de tais tecnologias alterou os rumos da história. Usando das espadas de aço, os romanos obtiveram importantes vitórias em sua guerra contra os gauleses, que usavam espadas de ferro, menos resistentes” (Livro D, p. 211).** Esse trecho aborda a importância dos avanços tecnológicos e sua contribuição para o rumo da história, dessa forma o texto não apresenta a química como algo “pronto e acabado, produzido no momento” e sim como algo que vem sendo aprimorado desde tempos remotos, que contribui para os avanços tecnológicos, que está no nosso cotidiano e que pode mudar o rumo da história.

Segundo Pires, Abreu e Messeder (2010):

A História da Ciência nos guarda interessantes revelações que podem auxiliar os alunos a entenderem e levar o conhecimento químico pra o seu dia-a-dia e, o que irá despertar a curiosidade científica não somente pela teoria, mas unificando teoria e História (p. 2).

Ao apresentar uma contextualização como: abordagem histórica, o livro possibilita ao aluno, se enxergar como produto da história. Dá sentido a tendências

adotadas por ele em seu cotidiano que em muitos casos ele não sabe o motivo, mas segue à risca.

**Contextualização como Exemplificação/Motivação:** A abordagem do cotidiano, no sentido de citar exemplos e destacar situações onde aplicar os conceitos, tem sido confundido com contextualização, está se apresenta com definição mais ampla e não correspondendo a uma exemplificação apenas. Neste sentido Ferreira e Aires argumentam a contextualização como exemplificação/motivação:

Corresponde à visão de ensino de ciências do cotidiano, ou seja, a abordagem continua centrada nos conceitos científicos, a contextualização é utilizada apenas para exemplificar onde determinado conceito se aplica no cotidiano, como estratégia de motivação das aulas de química (FERREIRA; AIRES, 2010, p. 3).

Dessa forma, a exemplificação é atribuída caráter motivador, porém é apenas utilizada para introduzir ou dar significado ao conceito que está sendo abordado no momento, sem o intuito de atrelar o conceito com o cotidiano (questões sociais, ambientais, econômicos entre outros).

Com relação a essa categoria, verificamos que a mesma está presente em quase todos os livros com exceção do **Livro C**. Os **Livros A e B** apresentam 3 aparições cada enquanto o **Livro D** apresenta 2 aparições. Para exemplificar, destacamos o seguinte trecho do texto: Minérios: matéria-prima para a indústria metalúrgica “[...], **os metais podem ser encontrados em diferentes minerais. Por exemplo, o alumínio está presente na bauxita, no coríndon, na Criolita e difundido em rochas eruptivas. Como a bauxita é um mineral com maior teor de alumínio, é o mais explorado para a obtenção desse metal**” (**Livro D**, p. 213). Esse trecho do texto retrata aplicações do conteúdo no cotidiano, tendo como finalidade apenas exemplificar, sem se preocupar com a aprendizagem do conteúdo.

Essa característica não é exclusividade do **Livro D**, já que o **Livro A** também a apresenta, como é possível verificar no trecho do texto: Alguns exemplos que envolvem o uso da eletrólise para a obtenção de materiais, “**Muitos dos metais que utilizamos são obtidos através da eletrólise. Quantidades comerciais de alumínio são produzidas por meio da eletrólise de óxido de alumínio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>). [...] O óxido de alumínio é obtido pelo processamento da bauxita, o minério de alumínio**” (**Livro A**, p. 236). Nos textos, os autores se preocuparam apenas em relacionar o conteúdo com

fenômenos do cotidiano do aluno. O que é esperado no segundo texto, já que o título do texto inicia com as palavras “Alguns exemplos”. Portanto não há preocupação em aprofundar a discussão sobre os gastos da produção, as questões ambientais envolvidas na produção e descarte do alumínio.

A essa exemplificação é dado um caráter motivador, no intuito de que se ao aluno for apresentado um exemplo do seu cotidiano ele enxergue sentido para o que está estudando. Porém, não é bem assim, para que o aluno enxergue sentido ele precisa se sentir envolvido no fenômeno, como agente ativo (indivíduo que se preocupa com o fenômeno, que pode ser afetado pelo fenômeno), seja em um contexto social, econômico, ambiental e etc.

**Contextualização como Desenvolvimento de Atitudes e Valores para a Formação de Cidadão Crítico:** O desenvolvimento de atitudes e valores em sala de aula advém de práticas que atrelem o cotidiano do aluno ao conteúdo de forma significativa, com o objetivo de abordar o ensino no seu contexto social e estabelecendo as inter-relações econômicas, sociais e culturais. (FERREIRA; AIRES, 2010).

Com relação a essa categoria, verificamos que apenas os **Livros A e C** apresentaram essa categoria, sendo no **Livro A** o maior registro de aparições num total de 2, já o **Livro C** apresentou 1 aparição, enquanto os **Livros B e D**, não apresentaram aparições. Como é possível destacar no trecho do texto: Mineração urbana: fenômenos e possibilidades **“Entretanto não são só os metais preciosos que compõe o material eletroeletrônico: há ainda os metais pesados e os plásticos, que aumentam potencialmente sua toxicidade quando queimados. A precariedade das instalações, o processo artesanal de reciclagem e a falta de preparo técnico e conhecimento são fatores apontados pelo estudo como fontes agravantes das contaminações de diversas no ambiente e nos seres humanos dessas regiões” (Livro C, p. 267).** Como é perceptível o trecho do texto relata o perigo (toxicidade) da queima de materiais eletroeletrônico, e a contaminação do ambiente, ou seja, nesse sentido o aluno é agente ativo, suas ações contribuem para o aumento e/ou diminuição das contaminações. O aluno é convidado a pensar, refletir e reorganizar seu conhecimento.

Outro livro que apresenta esse tipo de contextualização é o **Livro A**, no texto: Estudando o alumínio – vantagens e riscos, **“O processo de produção demanda muita energia e libera, para a atmosfera, compostos de flúor (provenientes da Criolita), além de outros compostos danosos à saúde humana. [...]. São muito bem-vindas,**

**portanto, as iniciativas e os estímulos ao reaproveitamento do alumínio por meio da reciclagem das latas de refrigerantes ou outras bebidas” (Livro A, p.238-239).**

Uma observação quanto a esse texto é que, além de discutir problemas ambientais, esse texto apresenta uma solução (reciclagem) para o problema.

Esse tipo de contextualização é importante, pois a leitura do texto permite se situar de uma situação cotidiana, suas implicações e a possível resolução de problemas cotidianos o que possibilita o aluno a ser um cidadão crítico perante a sociedade.

Os textos que não apresentam nenhum dos três tipos de contextualização citados foram relacionados em uma quarta categoria: **Não contempla Contextualização.**

Com relação a essa categoria verificamos que os **Livros A e B** apresentaram o maior número de textos complementares. Porém, apresentaram também o maior número de textos que não apresentam contextualização. Sendo que no **Livro A** são encontrados 4 textos que apresentam apenas textos com conceitos científicos e no **Livro B**, são encontrados 3 desses textos. Enquanto os **Livros C e D** apresentam menores números de textos complementares, porém todos com alguma das contextualizações abordadas nesse trabalho.

Tais dados nos permite observar que a contextualização é abordada nos livros didáticos aprovados pelo PNLD-2015. Porém, em quantidades que variam de livro para livro. O tipo de contextualização também varia, no entanto a contextualização como Exemplificação motivação prevalece.

### **Resultado da análise das Atividades Experimentais**

Com base na análise realizada nos livros didáticos relacionada à presença de atividades experimentais, encontramos os resultados descritos a seguir e expostos na **tabela 3:**

Com exceção do **Livro D**, os demais propõem atividades experimentais, dos quais se destaca o **Livro A**, com um total de 8 atividades experimentais. E na sequência os **Livros B e C** com 1 atividade cada. Com esses dados percebemos que os autores demonstram pouca preocupação com as atividades experimentais apesar de sua importância esse recurso é ainda pouco explorado nos livros didáticos.

Vale ressaltar que a para analisar os livros, foi definido os seguintes critérios *a priori* Localização da atividade no capítulo, o mesmo se subdivide em 3 categorias baseadas e apresentadas no artigo de Silva e Silva (2016), que são: Início, Meio,

associado a um tópico específico e Fim. E Caráter da atividade que foi introduzido pelos autores da pesquisa, esse se subdivide em 2 categorias, que são:

**Investigativo:** A atividade experimental propicia ao aluno: estabelecer problemas, participar da prática, elaborar e reelaborar explicações para os fenômenos observados, comportando-se como um cientista. Conforme Giordan (1999, p. 44):

Estabelecido um problema, o cientista ocupa-se em efetuar alguns experimentos que o levem a fazer observações cuidadosas, coletar dados, registrá-los e divulgá-los entre outros membros de sua comunidade, numa tentativa de refinar as explicações para os fenômenos subjacentes ao problema em estudo.

Essa prática permite estabelecer motivação no aluno, já que ele se vê participando da atividade, levando em consideração possíveis variáveis, o que permite realizar observações para chegar a resolução do problema.

**Comprovar Teoria:** A atividade para comprovar teoria não permite levar e considerações possíveis variáveis, a atividade na maioria das vezes vem após o conteúdo e dessa forma o resultado já é esperado. Essa atividade é abordada pelo autor Giordan (1999, p. 44) como “pensamento indutivista, não há lugar para a contradição, ou seja, as evidências empíricas devem todas concordar com os enunciados genéricos.

**Tabela 3: Atividades Experimentais baseado em Silva e Silva (2010).**

Livro	Nº de atividades	Localização da atividade no capítulo:			Caráter da atividade	
		Início	Meio, associado tópico específico	Fim	Investigativo	Comprovar teoria
A	8	0	8	0	3	5
B	1	0	0	1	0	1
C	1	0	1	0	1	0
D	0	0	0	0	0	0

A análise dos livros didáticos foi realizada levando em considerando a posição em que aparecem as atividades nos livros utilizados. A partir das quais encontramos os seguintes resultados:

**Localização da atividade no início do capítulo:** Verificamos que nenhum dos livros analisados propõe a atividade experimental no início do capítulo e sim no meio e no fim. O que dá a entender que essas atividades possam ser utilizadas como forma de comprovar teoria, depois de o conteúdo já ter sido abordado em sala de aula.

Ao propor uma atividade experimental no início do capítulo, o livro permite ao aluno ao reproduzir a atividade experimental, obter resultados (evidências e fenômenos), e trabalhar o conteúdo encima desses resultados, mostrando sentido para a evidência ou o fenômeno ocorrido na atividade.

**Localização da atividade no meio do capítulo, associado a um tópico específico:** Com relação a essa categoria, verificamos que o **Livro A** apresentou o maior número de aparições, num total de 8 atividades, todas associadas a tópicos específicos no meio do capítulo.

Uma característica interessante do **Livro A**, é que ele traz a atividade experimental no início do tópico específico, dessa forma o tópico é trabalhado levando em consideração os resultados do experimento, o que torna a prática mais atrativa. Por exemplo, a atividade **Vitamina C como agente redutor – interação com iodo (Livro A, p. 199-200)**, que trabalha a vitamina C como agente redutor, se utilizando de matérias de fácil acesso, como: suco de limão, iodo, comprimido de vitamina C entre outros. O que torna a prática fácil de ser aplicada em sala de aula e através dos resultados trabalhar o tópico de agente oxidante e redutor, número de ox e demais tópicos associados. A atividade apresenta um **caráter investigativo**, visto que ao final da prática traz uma pergunta **Comparem as cores dos sistemas finais (com vitamina C e com suco de limão). A que vocês atribuem esse resultado?** Assim concluímos que a atividade busca investigar o resultado através da comparação dos resultados obtidos.

Com relação ao caráter das atividades experimentais apresentadas, observamos que o **Livro A** também traz atividades do tipo: Vitamina C como agente redutor – interação com permanganato de potássio. O que diferencia essa atividade da anterior é que essa apresenta **caráter** apenas de **comprovar teoria**, como é possível verificar no seguinte trecho da pergunta do pós-experimento **a) Lembrando do que foi estudado no capítulo de ligações químicas, que tipo de substância é o  $\text{KMnO}_4$ ? b) Identifiquem o ox do Mn na substância  $\text{KMnO}_4$ . [...]** (Livro A, p. 209-210). Sendo a finalidade responder a questão com aplicação de conceito.

O **Livro C**, também apresentou esse tipo de atividade. Porém, apenas em um tópico que foi o de A Pilha de Daniell, a atividade: **Pilhas caseiras (Livro C, p. 268)**, também envolve a utilização de materiais de fácil acesso como: limão, moeda de cobre, prego de zinco, fios elétricos, papel toalha, solução saturada de água e sal de cozinha e moeda de níquel. Essa atividade permite o professor construir dois tipos de pilhas caseiras (pilha de limão e pilha voltaica) para trabalhar a atividade com **caráter investigativo**, já que a atividade traz atividades que entre outras coisas pede **Que outros materiais você pode utilizar para substituir o limão no experimento? [...]** (**Livro C, p. 268**). O que permite o aluno investigar a possibilidades de utilizar outros materiais para reproduzir o experimento.

Enquanto isso, os **Livros B e D** não apresentaram atividade no meio do capítulo. **Localização da atividade no fim do capítulo:** Com relação a essa categoria, verificamos que apenas o livro B, apresentou esse tipo de atividade. Enquanto isso os demais livros não apresentaram esse tipo de atividade.

O **Livro B** traz a seguinte atividade: **Estudo comparativo da corrosão do ferro (Livro B, p. 211)**. Se utilizando de materiais de fácil acesso como: pregos, óleo de cozinha, água de torneira, solução aquosa saturada de NaCl entre outros. Onde a mesma apresenta **caráter apenas de comprovar teoria** como é verificado no trecho da pergunta pós-experimento **Escreva uma semiequação de oxidação do ferro e identifique o número de oxidação das espécies [...]** (**Livro b, p. 211**). Dessa forma, a atividade apresenta caráter apenas de comprovar teoria, já que o conteúdo já foi explanado, a atividade se apresenta apenas para comprovar toda a discussão trazida pelo livro.

Fenômeno envolvendo oxidação e redução, ocorrem diariamente no cotidiano do aluno, como: no enferrujamento do metal ferro, processos de combustão, escurecimento de frutas, processo de fotossíntese entre outros. As atividades experimentais no conteúdo de oxirredução. Devido a experimentação permitir que o aluno construa o conhecimento científico de forma mais dinâmica e prazerosa (GIORDAN, 1999).

### **Resultado da análise dos Exercícios**

O **Livro A** apresentou no total de 79 exercícios, tendo o maior número de exercício em comparação aos demais livros, seguido pelo **Livro D** com 54 exercícios. Enquanto os **Livros B e C** apresentam somados 56 exercícios. Número próximo ao do **Livro D** e bem inferior ao **Livro A**.

A análise dos exercícios foi realizada tendo como base as categorias abordadas e apresentadas no artigo de Ferreira e Aires (2010). Os autores se utilizam dos seguintes critérios: Elaboração de exercício pelo autor e/ou exercício de vestibular, como mostra a **tabela 4**. Esses critérios se subdividem nas categorias que serão explicadas a seguir:

**Tabela 4: Exercícios baseado em Ferreira e Aires 2010.**

Livro	Nº de Exercícios	Elaborados pelo autor:			Vestibular:		
		*C.D.A. V.F.C.C	*CE/M	*AC	*C.D.A. V.F.C.C	*CE/M	*AC
A	79	0	2	42	3	13	19
B	35	0	5	18	0	6	6
C	21	0	0	0	0	9	12
D	54	0	4	35	1	7	8

\*C.D.A.V.F.C.C: Contextualização como Desenvolvimento de Atitudes e Valores para Formação de Cidadão Crítico.

\*CE/M: Contextualização como Exemplificação/Motivação.

\*AC: Aplicação de Conceito.

A análise dos livros didáticos foi realizada levando em considerando a elaboração dos exercícios que aparecem as atividades nos livros utilizados. A partir das quais encontramos os seguintes resultados:

**Contextualização como desenvolvimento de atitudes e valores para a formação de cidadão crítico:** Como já mencionado no presente trabalho o desenvolvimento de atitudes e valores em sala de aula advêm de práticas que atrelem o cotidiano do aluno ao conteúdo. Os exercícios correspondem a um ambiente propício a ocorrência dessas ligações conteúdo-cotidiano.

**Exercícios elaborados pelo autor:** Com relação a esse critério e categoria, verificamos que nenhum dos 4 livros abordam exercícios com a preocupação de desenvolver as atitudes e valores, que constituem a formação de uma pessoa crítica.

**Exercícios de vestibular:** Já com relação a esse critério e categoria, verificamos que com exceção dos **Livros A e D**, os demais livros também não abordaram esse tipo de contextualização.

O livro A é o que apresenta maior número de aparições num total de 3 no decorrer do capítulo, como é possível perceber no trecho de um dos exercícios do livro “[Cefet-ES] **As células primárias são células galvânicas [pilhas] com os reagentes selados dentro de um invólucro. Elas não podem ser recarregadas e quando descarregam-se são descartadas, tornando-se um problema ao meio ambiente. Uma célula seca é um tipo de célula primária mais popular, conhecida simplesmente por pilha. Nesta pilha, a região cilíndrica de zinco serve como ânodo, e no centro fica o catodo, um bastão de carbono. O interior da pilha é forrado com papel que serve como barreira porosa. O eletrólito é uma mistura pastosa e úmida de cloreto de amônio,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , óxido de manganês (IV),  $\text{MnO}_2$ , carbono finamente pulverizado e um suporte inerte, usualmente goma. A amônia,  $\text{NH}_3$ , proveniente dos íons amônio, forma o complexo  $\text{Zn}(\text{NH}_3)_4^{2+}$  com os íons  $\text{Zn}^{2+}$ , e impede seu aumento e consequentemente redução de potencial. Essas células secas são largamente utilizadas em diversos aparelhos, tais como lanternas, brinquedos e relógios. Quanto à pilha citada, é correto afirmar que: a) produz energia através de um processo espontâneo. b) o zinco metálico é reduzido a  $\text{Zn}^{2+}$ . c) o fluxo de elétrons parte do catodo para o ânodo. d) a diferença de potencial dessa pilha é um valor negativo. e) no ânodo ocorre a oxidação do  $\text{Zn}^{2+}$ . (Livro A, p. 246-247). Nesse exercício ocorre a conscientização quanto ao descarte incorreto de pilhas, o que pode provocar problemas ambientais, dessa forma o aluno se sente presente no contexto, já que a pilha é bastante difundida em seu cotidiano, como ressalta ainda o exercício.**

O **Livro D** também aborda esse tipo de contextualização, sendo evidenciado no seguinte trecho do exercício “**Na extração do ouro, os garimpeiros costumam utilizar mercúrio. Nesse caso, boa parte desse metal é lançada no ambiente, o que constitui em risco ambiental. Alguns processos físicos, químicos e bioquímicos que ocorrem com o mercúrio, [...]. (Livro D, p. 238)**”. O exercício trabalha um acontecimento do cotidiano atrelado ao conteúdo, ressaltando os problemas ambientais causados pelo uso e lançamento de forma errada do metal mercúrio no ambiente. Muitas das vezes os alunos apresentam dificuldade em aprender a Química, pois estes não

enxergam a validade do que estão estudando, e não conseguem associar ao seu cotidiano para interpretar um fenômeno ou problema (ZENON; PALHARINI, 1995).

Este tipo de exercício também possibilita ao aluno durante sua resolução estabelecer relação entre mais de uma área para resolver o exercício. Assim, a Química não é vista como uma disciplina a parte, separada das demais.

**Contextualização como exemplificação motivação:** Como já mencionado no presente trabalho, a contextualização tem sido confundida, pois contextualizar acabou se resumindo a dar exemplos de onde aplicar os conceitos, sem a preocupação de se formar um cidadão crítico.

**Exercícios elaborados pelo autor:** Com relação a esse critério e categoria, verificamos que com exceção do **Livro C** os demais apresentaram contextualização como exemplificação/motivação. Sendo, o **Livro B** é o que contempla maior número desses exercícios num total de 5, seguido pelo **Livro D** é o segundo que apresenta, num total de 4, enquanto o **Livro A** aborda apenas 2.

A presença de exercício que abordam Contextualização como Exemplificação/Motivação, pode ser exemplificada com o seguinte trecho do exercício do **Livro B**: **“Com o passar do tempo, objetos de prata escurecem, perdendo seu brilho em decorrência da oxidação desse metal pelo contato com oxigênio e com compostos contendo enxofre, os chamados compostos sulfurados, gerando, assim, sobre a superfície desses objetos, uma camada de sulfeto de prata ( $Ag_2S$ ), de coloração azulada ou ligeiramente violácea. [...] a) O processo pode ser classificado como uma reação de transferência de elétrons? Justifique. [...]”** (Livro B, p. 207). Dessa forma, o exercício busca apenas introduzir o conteúdo, funciona apenas como uma exemplificação, pois apenas indica onde aplicar o conteúdo. Assim, o exercício busca motivar o aluno mostrando-o como interpretar uma situação cotidiana de forma científica.

**Exercícios de vestibular:** Com relação a esse critério e categoria, verificamos que todos os livros apresentaram essa categoria: **Livro A** apresenta um total de 13, já o **Livro B** um total de 6, enquanto os demais ficaram nesse intervalo. Como exemplo de exercício Exemplificação/Motivação, podemos destacar a seguinte questão do livro: **“(UERJ) O nitrogênio atmosférico, para ser utilizado pelas plantas na síntese de substâncias orgânicas nitrogenadas, é inicialmente transformado em compostos inorgânicos, por ação de bactérias existentes no solo. No composto inorgânico**

**oxigenado primeiramente absorvido pelas raízes das plantas, o número de oxidação do nitrogênio corresponde a: a) 0. b) +1. c) +2. d) +5.” (Livro A, p. 245).** É evidente nesse trecho do exercício a utilização de exemplificação para a introdução do conteúdo.

**Aplicação de Conceito:** Esse tipo de exercício corresponde aos exercícios que não apresentaram nenhum dos tipos de contextualização trabalhados no presente trabalho.

**Exercícios de autor:** Com relação a esse critério e categoria, com exceção do livro C, os demais apresentaram números significativos, sendo o livro A foi o mais apresenta com um total de 42, seguido pelo livro D com 35 exercício, o livro B apenas 18, enquanto o livro C não apresentou exercício de **Aplicação de Conceito**. Como exemplo de exercício Aplicação de Conceito, podemos destacar a seguinte questão do livro: **“Consultando a tabela de potenciais no final do livro, sugiram as possíveis reações de oxirredução que envolvem os íons presentes inicialmente.” (Livro A, p. 234).** Como podemos observar este tipo de exercício envolve apenas a aplicação de conceitos sem a preocupação de contextualizar o exercício.

**Exercícios de vestibular:** Com relação a essa categoria, verificamos que todo os livros apresentaram essa categoria: **Livro A** apresentou num total de 19, no **Livro B** foram 6, no **Livro C** foram 12 e no **Livro D** foram 8 exercícios. Sendo que o **Livro A** foi o mais contemplado comparado aos demais livros. Como exemplo de exercício Exemplificação/Motivação, podemos destacar a seguinte questão do livro: **“(UEG-GO) Considere o processo de obtenção do fluoreto de potássio representado a seguir e responda ao que se pede. [...] a) Pelo método de oxidação e redução, obtenha os coeficientes para os compostos da reação, de forma que ela fique devidamente balanceada. b) Indique os agentes oxidantes e redutor na reação.” (Livro B, p. 214).** Tendo a finalidade de fazer com que o aluno aplique formulas e equações químicas para resolver o exercício, no sentido de contextualizar o exercício cita um processo onde se aplica tal conceito.

Conforme já mencionado anteriormente no texto a contextualização até é abordada porém. Apenas para exemplificar. De acordo com Ferreira e Aires (2010):

Os LD até tem contemplado a contextualização, embora na concepção apenas da exemplificação, porém, no momento em que o aluno deveria poder externar sua compreensão de determinado conceito numa abordagem contextualizada, que seriam os exercícios, estes

ainda se matem no formato daquele ensino memorístico e descontextualizado (p. 10).

Com base nos dados e na pesquisa de Ferreira e Aires, acerca do conteúdo de Funções inorgânicas, verificamos que esse resultado não exclusividade do conteúdo de Oxirredução.

Com relação dos exercícios elaborado pelo autor e os exercícios do vestibular, foi passível observar que os autores abordaram nos livros mais exercícios do vestibular, com o intuito de preparar os alunos para as provas de exames.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com base nos dados obtidos, observou-se que a quantidade de textos varia bastante, porém são pouco difundidas em algumas obras e a Contextualização como Exemplificação/Motivação se apresentou em maior número, os exercícios foram analisados por categorias semelhantes a nesse caso a Contextualização como Exemplificação/Motivação se apresentou em números expressivos, porém a maior parte dos exercícios não apresentaram contextualização. Portanto, necessitam apenas da Aplicação de conceito para resolver os exercícios.

Uma possibilidade de contextualizar no ensino de química é a utilização de experimentação, visto que no cotidiano existe inúmeros fenômenos que envolvem oxidação e redução. Contudo, a experimentação é pouco difundida no capítulo dos livros didáticos de química do ensino médio analisados.

A contextualização é trabalhada de forma simplista, já que na maioria das vezes não passam de apenas exemplos, sem a preocupação de formar um cidadão crítico e consciente, a essa abordagem conferem uma motivação por parte dos alunos pelo simples fato de identificar uma situação no cotidiano que se aplica o conceito.

## **7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. BRASIL. Ministério da Educação. **Guia de livros didáticos PNLD 2015: Ciências** / Ministério da Educação. — Brasília: MEC, p. 10.
2. BRUM, W.P. Livros didáticos de matemática: Análise dos recursos didáticos auxiliares para a aprendizagem de conceitos elementares de geometria não euclidiana. 2015. 16. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Balneário Camburiú-SC. 2015.

3. DE DEO, A.S.R. e DUARTE, L.M. *Análise de livro didático: as diversas abordagens e métodos aplicados ao ensino de língua estrangeira*. **Revista Eletrônica Unibero de Produção Científica**, 2004, p. 4.
4. FERREIRA, V.R.; AIRES, J.A. Contextualização nos livros didáticos de química: Uma análise do PNLEM/2008. 2016 XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) Brasília, DF, Brasil – 21 a 24 de julho de 2010.
5. FRISON, M.D.; VIANNA, J.; CHAVES, J.M, e BERNARDI, F.N. *Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais*. VII Enpec, Florianópolis 8 de março de 2009, ISSN: 21766940
6. GATTI, Bernadete A. *Implicações e perspectivas da pesquisa educacional no Brasil contemporâneo*. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, n. 113, p. 73, jul. 2001.
7. GAUDÊNCIO, J.S. MATSUSHITA, A.F.Y. FREIRE, L.I.F. e GARRIDO, L.H. *Interpretação dos desenhos de alunos do ensino médio sobre o fenômeno de oxirredução*. III Simpósio Nacional de Ensino e Tecnologia. Ponta Grossa-PR, 26 a 28 de setembro de 2012.
8. GIORDAN, M. *O papel da experimentação no ensino de ciências*. **Revista Química Nova na Escola**, n.10, 1999, p. 44.
9. MARTINS, A.L.S. SOARES, E.C. SILVA, D.R. e VALENTIM, J.A. *Análise do conceito de Eletrólise nos livros didáticos de Química do PNLD-2015 e periódicos nacionais*, 2016, p.1-2.XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) Florianópolis, SC, Brasil – 25 a 28 de julho de 2016.
10. MEC. O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) Em: <<http://portal.mec.gov.br/pnld/apresentacao>>. Acesso em: 25 setembro 2017.
11. MENDONÇA, R.J. CAMPOS, A.F. e JÓFILI, Z.M.S. *O Conceito de Oxidação – Redução nos Livros Didáticos de Química Orgânica do Ensino Médio*, **Revista Química Nova na Escola**, n.20, 2004, p. 1.
12. MENDONÇA, R.J. *O conceito de oxidação nos livros didáticos de Química Orgânica do Ensino Médio*. Dissertação de mestrado. Recife: UFRPE, 2002.
13. PIRES, R. O.; ABREU, T. C.; MESSEDER, J.C. *Proposta de ensino de química com uma abordagem contextualizada através da história da ciência* ARTIGO. **Revista Ciência em tela**, n.01,2010, p. 2.

14. SANTOS, V.W. e AIRES, J.A. *A abordagem CTS em livros didáticos de química: uma análise do conteúdo Pilhas*. 2016, P.1. XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) Florianópolis, SC, Brasil – 25 a 28 de julho de 2016.
15. SANTOS, Wildson Luiz; CARNEIRO, Maria Helena da Silva. Livro Didático de Ciências: Fonte de informação ou apostila de exercícios. In: Contexto e Educação: Ano 21. Julho/dezembro, Ijuí: Editora Unijuí. 2006.
16. SILVA, L.A. e SILVA, F.C.V. *A contextualização do conteúdo de eletroquímica: um olhar para o livro didático e para concepções de professores de química*. 2016 XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) Florianópolis, SC, Brasil – 25 a 28 de julho de 2016.
17. WARTHA, E.J. e ALÁRIO, A.F. A contextualização no ensino de química através do livro didático. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 22, 2005. p. 42-47.
18. ZANON, L.B. e PALHARINI, E.M. *A pesquisa no ensino fundamental de ciências*. **Revista Química Nova na Escola**, n.2, 1995, pg. 1.