



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM QUÍMICA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**

FABRICIA DE LIMA BARBOSA

**ANÁLISE DOS LIVROS DE QUÍMICA DO PNLEM PARA O CONTEÚDO DE
LIGAÇÕES QUÍMICAS**

**Campina Grande – PB
2015**

FABRICIA DE LIMA BARBOSA

**ANÁLISE DOS LIVROS DE QUÍMICA DO PNLEM PARA O CONTEÚDO DE
LIGAÇÕES QUÍMICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Estadual da Paraíba como requisito
para a obtenção do título de graduada em
Licenciatura Plena em Química.

Orientador (a): Prof. Msc. Thiago Pereira da Silva

**Campina Grande – PB
2015**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

B238a Barbosa, Fabricia de Lima.

Análise dos livros de Química do PNLEM para o conteúdo de Ligações Químicas [manuscrito] / Fabricia de Lima Barbosa. - 2015.

60 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2015.

"Orientação: Prof. Me. Thiago pereira da Silva, Departamento de Química".

1. Livro didático. 2. Programa Nacional de Livro Didático do Ensino Médio. 3. Ligações Químicas. I. Título.

21. ed. CDD 371.32

FABRICIA DE LIMA BARBOSA

ANÁLISE DOS LIVROS DE QUÍMICA DO PNLEM PARA O CONTEÚDO DE
LIGAÇÕES QUÍMICAS

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Estadual da
Paraíba como requisito para a obtenção do
título de graduada em Licenciatura Plena
em Química.

Aprovado em 11 de Dezembro de 2015

BANCA EXAMINADORA

Thiago Pereira da Silva

Prof. Msc. Thiago Pereira da Silva- UEPB- CCT – DQ
(Orientador)

Adna de Alcântara e Souza Bandeira

Prof. Msc. Adna de Alcântara e Souza Bandeira - UEPB- CCT- DQ
(Examinadora)

Maria Janaina de Oliveira

Prof. Msc. Maria Janaina de Oliveira - UEPB- CCT- DQ
(Examinadora)

Campina Grande – PB

2015

Dedico meu trabalho para a minha família e amigos que estiveram presentes durante todo o percurso do meu curso, e agradeço a Deus por ter iluminado a minha vida e ter colocado professores especiais.

AGRADECIMENTOS

Os meus agradecimentos eu dedico primeiro a **Deus** por ter iluminado todo o meu caminho, me dando forças suficientes para enfrentar essa batalha que foi cheia de obstáculos, mas que os obstáculos encontrados no decorrer do curso serviram de incentivo e dedicação, pois com muita perseverança e força fui conquistando o meu espaço na vida acadêmica. Agradeço pelas bênçãos derramadas durante a minha trajetória.

Agradeço a minha família que acreditou em mim, principalmente a minha mãe **Judite**, minhas irmãs **Patrícia e Aparecida**, minha sobrinha **Livia e Yasmin**, que sempre me deram forças durante todo o curso, contribuindo para que eu pudesse concluir com satisfação mais uma etapa de minha vida.

Também agradeço a uma grande amiga, a **Ana Maria** que também foi minha professora durante o ensino médio e sempre me incentivou a fazer um curso superior e que eu simplesmente admiro muito.

Agradeço também aos meus colegas mais próximos que conviveram durante a trajetória acadêmica: **Alexandro, Alderiza e Suelene**, pelo companheirismo durante todo o curso.

Aos professores do departamento de Química, especialmente, a **Juracy Regis**, pela sua paciência, pela confiança e por seus ensinamentos. A professora **Kátia Suzana** do departamento de matemática que se tornou uma pessoa especial para mim. A **Socorro Marques**, que não mediu esforços para transmitir um pouco da sua sabedoria, paciência e simpatia. Ao professor **Thiago Pereira**, que me ajudou na elaboração deste trabalho e com quem partilhei as ideias. Agradeço pela perseverança, paciência e dedicação e por ter me aceito para orientar. Agradeço também a banca examinadora que estará trazendo contribuições para enriquecer esta pesquisa.

Enfim, agradeço a todos que contribuíram de forma direta e indireta para a conclusão deste sonho.

RESUMO

Ao longo do processo histórico o livro didático aparece no cenário da educação no Brasil com uma das principais ferramentas de apoio aos professores e alunos no processo de ensino aprendizagem. Em muitos casos, o material didático acaba sendo o único recurso que os alunos possuem para ter acesso ao conhecimento. Por esta razão, é necessário que o professor de Química saiba analisar o livro a partir de critérios que contribuem para eleger um bom livro didático de Química. Os critérios avaliados e divulgados pelo MEC através do PNLEM (Programa Nacional de Livro Didático do Ensino Médio) para validação, eliminação e classificação das obras, são organizados em critérios comuns e específicos para cada área. A presente pesquisa de caráter descritivo e exploratório objetivou analisar como os livros didáticos de Química aprovados pelo PNLEM 2012 apresentam o conteúdo de Ligações Químicas. Para a análise das cinco obras selecionadas pelo PNLEM 2012, utilizaram-se os critérios estabelecidos pelo trabalho de Santos (2006) que analisou as obras a partir de oito categorias: Imagens presentes (aspectos visuais); aspectos gráficos, editoriais e textuais, linguagem, atividades experimentais, aspectos históricos, aspectos sociais, contextualização do conteúdo, conteúdo químico e abordagem metodológica. Os resultados revelaram que das cinco obras analisadas, apenas uma se aproximou dos critérios estabelecidos para um ensino adequado do conteúdo de ligações químicas a partir das perspectivas descritas pelos documentos referenciais curriculares e das pesquisas acadêmicas em Ensino de Química do Brasil.

Palavras chaves: Livro didático. PNLD 2012. Ligações Químicas.

ABSTRACT

Throughout the historical process the textbook appears in the education scenario in Brazil with a major tool to support teachers and students in the teaching and learning process. In many cases, the didactic material ends up being the only resource that students have to have access to knowledge. For this reason, it is necessary that the professor of chemistry knows analyze the book based on criteria that help to elect a good textbook Chemistry. The criteria evaluated and published by the MEC through PNLEM (National Textbook of High School Program) for validation, disposal and classification of works are organized into common and specific criteria for each area. A descriptive and exploratory research aimed to analyze this as the textbooks of Chemistry approved by PNLEM 2012 show the contents of Chemical Bonds. For the analysis of five works selected by PNLEM 2012, we used the criteria established by the work of Santos (2006) which analyzed the works from eight categories: gifts Images (visual aspects); graphics, editorial and textual aspects, language, experimental activities, historical aspects, social aspects, contextualization of the content, chemical content and methodological approach. The results revealed that the five books analyzed, only one approached the criteria for an appropriate teaching content of chemical bonds from the perspectives described by reference documents curricular and academic research in Chemistry Teaching in Brazil.

Key words: Textbook. PNLD 2012. Chemical Bonds.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
1.1 OBJETIVOS	10
1.1.1 Objetivo Geral	10
1.1.2 Objetivos Específicos	10
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	11
2.1 UMA BREVE TRAJETÓRIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS	11
2.2 O ENSINO DE QUÍMICA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA: POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES.....	14
2.2.1 O Ensino de Química e as dificuldades de aprendizagem	16
2.3. BREVE HISTÓRICO DO LIVRO DIDÁTICO NO BRASIL.	19
2.4 CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO	21
2.5 O GUIA DO PNL D 2012 E OS LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA.....	24
3. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	31
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO DA ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS.	33
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
6. REFERÊNCIAS	56

1 INTRODUÇÃO

O Livro Didático (LD) tem sido considerado como um dos recursos mais utilizados no contexto da educação brasileira. Neste sentido, apesar da inclusão de novas tendências pedagógicas de ensino nos dias atuais, observa-se que o LD muitas vezes é o único material utilizado em sala de aula. Portanto, é necessário que o professor saiba fazer a sua análise de forma crítica buscando conhecer quais os critérios mais importantes para a sua escolha contribuindo na formação científica dos estudantes.

Na visão de Loguercio (1998), a escolha de tais critérios não tem sido uma tarefa fácil para muitos professores, pois as falhas existentes no processo de avaliação inicial e continuada não contribui para que estes profissionais avaliem de forma criteriosa os livros didáticos. Como consequência, muitos docentes acabam entendendo que o livro serve apenas como um facilitador de tarefas e não como um instrumento capaz de gerar aprendizagem nos sujeitos.

Segundo Lopes (1992), os livros didáticos muitas vezes apresentam erros, inclusive conceituais, o que o autor considera como um obstáculo epistemológico. Nesse sentido, é importante que o professor possa observar como se apresenta a linguagem, a metodologia, como são abordados os exercícios, entre outros aspectos em materiais pedagógicos.

É importante ressaltar que o docente, é o sujeito responsável pela escolha de obras, onde ele deve buscar referenciais teóricos apropriados, levando em consideração a sua concepção de ensino para que esta obra possa contribuir auxiliando-o na elaboração do seu planejamento. É necessário ainda afirmar que o professor deve entender que esta ferramenta de ensino não pode ser a única fonte ou a única proposta a ser utilizada para o planejamento de suas aulas. É necessário buscar outras fontes, incluir novas metodologias e recursos didáticos que possam auxiliar o processo de construção do conhecimento nas aulas de Química.

O PNLEM (Programa Nacional do Livro Didático do Ensino Médio) é um programa que tem como objetivo de distribuir as escolas públicas brasileiras, livros didáticos de forma gratuita, que possam auxiliar o docente e os alunos no processo de ensino e aprendizagem. Estes livros passam por várias etapas de

avaliação, a partir da divulgação de um edital publicado no Diário Oficial da União.

Com o intuito de avaliar se as obras apresentadas atendem as exigências do edital, é realizada uma seleção prévia para a escolha de algumas obras através do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT). Os livros selecionados são encaminhados para avaliação pedagógica e escolhidos pela Secretaria de Educação Básica (SEB/MEC) de acordo com os critérios divulgados no edital.

Em seguida, os especialistas elaboram as resenhas, que passam a fazer parte do Guia de Livros Didáticos disponibilizado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Depois as obras impressas são enviadas as escolas cadastradas no censo escolar pelo Inep/MEC. Desde 2008, o Programa Nacional do Livro Didático (PNLEM) distribui livros de química para estudantes da rede pública de todo Brasil.

Para que ocorra uma escolha adequada dos livros didáticos aprovados pela SEB/MEC, é importante que os professores conheçam o Guia do Programa Nacional do Livro Didático. Neste sentido, os professores e toda equipe pedagógica devem buscar analisar as resenhas que são apresentadas no guia para que a escolha do livro que estará utilizando no triênio seja feita de acordo com a realidade da escola e que atenda as perspectivas de ensinar química nos dias atuais.

É importante afirmar, que as obras de Química submetidas para análise no edital do PNLD 2012 foram analisadas por uma equipe de especialistas, formado por professores, doutores de várias universidades brasileiras e de toda região do Brasil. Os avaliadores são graduados em Química e em áreas específicas da Química ou em ensino de Química, e professores do ensino médio que fazem parte das escolas públicas brasileiras, os quais buscam ministrar as aulas de química de forma que possam avaliar os livros com o olhar da sala de aula, procurando problematizar a partir de sua experiência enquanto docente.

Tomando como base, as ideias aqui apresentadas, este trabalho de pesquisa objetiva buscar respostas que atendam ao seguinte problema em estudo: Como os livros didáticos de Química do PNLD 2012 abordam o conteúdo de Ligações Químicas? Quais destes livros podem contribuir para

promover um ensino de Química que atenda as perspectivas de se ensinar tal ciência de forma adequada nos dias atuais?

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral:

- Analisar como os livros didáticos de Química aprovados pelo PNLD 2012 apresentam o conteúdo de ligações químicas.

1.1.2 Objetivos Específicos:

- Diagnosticar as potencialidades e limitações que existem nos livros didáticos referentes ao conteúdo de Ligações Químicas através de categorias como: Imagens presentes (aspectos visuais), Aspectos gráficos, editoriais e textuais, Linguagem, Atividades Experimentais, Aspectos Históricos, Aspectos Sociais, Contextualização do Conteúdo, Conteúdo Químico e abordagem metodológica.
- Discutir sobre a importância do professor saber avaliar o livro didático de Química de forma crítica e reflexiva, a partir de critérios importantes que estarão auxiliando na escolha adequada da obra.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica deste trabalho está dividida em cinco tópicos. Inicialmente, é apresentado um breve resgate histórico do Ensino de Ciências, com contribuições dos autores Azevedo (2008), Mello (2000), Brasil (1997). Em seguida, se discutirá sobre o ensino de Química no contexto da educação básica, apresentando as suas potencialidades e limitações com contribuições de alguns autores como Brasil (2002); Silva e Nunez (2007), Pozo e Crespo (2009), Kempa (1991), Carvalho e Gil- Pérez (1993) e Maldaner e Araújo (1992).

Na sequência, será apresentado um breve resgate histórico do livro didático no Brasil, destacando os programas que foram lançados ao longo do percurso que contribuíram para a inclusão do LD nas escolas públicas. Para este ponto, alguns autores como Mol et al (2005), Brasil (2012), Silva e Teixeira (2009), Santos (2006), entre outros, auxiliaram na discussão do tema.

Dando continuidade, os dois últimos pontos irão tratar sobre os critérios estabelecidos para avaliação dos livros didáticos do Ensino Médio e em particular na disciplina de Química, apresentando uma resenha das obras que foram escolhidas na avaliação do PNLD 2012 para compor o guia. Para estes itens, alguns autores como Santos (2001), Brasil (2003, 2012), Maia et al (2011), Maia (2013), Lopes (1992), Gomes e Oliveira (2007), entre outros, ajudaram a refletir sobre tais ideias.

2.1 UMA BREVE TRAJETÓRIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS

Até 1960, as aulas de Ciências eram realizadas somente nos dois últimos anos do Curso Ginásial. O contexto escolar era apontado por um ensino que apresentava características como aulas principalmente expositivas, e testes experimentais, que serviam apenas para confirmar as teorias. (AZEVEDO, 2008).

A Lei 4.024/61 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional) ampliou a participação das ciências no currículo escolar, tornando-a obrigatória desde o primeiro ano do curso ginásial. As discussões e mudanças no Ensino de Ciências, nessa década, foram voltadas as ações que visaram construir

projetos curriculares. Cabia ao Ensino de Ciências desenvolverem o espírito crítico nos estudantes, dando condições para que descobrissem a ciência, reproduzindo o trabalho do cientista.

Neste sentido, os professores davam grande ênfase às atividades experimentais, seguindo rigidamente as etapas do método científico, cuja influência visível, no Ensino de Ciências, fez com que fosse considerado por muitos professores como uma metodologia para essa área de ensino.

Em 1971 o Ensino de Ciências passou a fazer parte obrigatória do currículo dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Com a Lei 5692/71, estendeu-se às primeiras quatro séries do primeiro grau. Essa Lei trouxe consequências para as disciplinas científicas, que passaram a ter caráter essencialmente profissionalizante, descaracterizando as suas funções no currículo. Logo, nesse período houve um grande questionamento, tanto em relação à abordagem, quanto à organização dos conteúdos de Ensino de Ciências. Neste contexto, os professores mantinham aulas expositivas voltadas à memorização de conteúdos pelos estudantes.

Por volta dos anos 80, muitas questões passaram a ser discutidas através das propostas de democratização do país, que acabou proporcionando mudanças no Ensino de Ciências, onde houve uma preocupação em analisar as implicações sociais e o desenvolvimento científico e tecnológico no âmbito educacional. (AZEVEDO, 2008)

Com a promulgação da Lei 9394/96 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional) ocorre uma profunda ressignificação do processo de ensinar e aprender, ao prescrever o paradigma curricular, em que os conteúdos de ensino deixam de ter importância em si mesma, e são entendidos como meio para produzir aprendizagem dos estudantes (MELLO, 2000).

No entanto, apesar de todos os avanços, ainda não foi superada a postura de professores que consideram o Ensino de Ciências como uma descrição teórica ou experimental, afastada do significado ético e de suas relações com o contexto sócio cultural do estudante, o que acaba provocando limitações no processo de ensino.

Na década de 90, surgiram propostas em busca de um Ensino de Ciências que contribuísse para a formação de um estudante participativo, reflexivo e autônomo. Portanto, houve um aumento na criação de centros de

pesquisa, projetos e divulgação de trabalhos na área das ciências. Na visão de Mello (2000 *apud* AZEVEDO, 2008), com a chegada da Lei 9394/96 (LDB), há uma ressignificação na forma de se ensinar e aprender ciências, onde os conteúdos passam a ser visto como forma de ajudar os estudantes a compreender os fenômenos que ocorrem no mundo natural de forma crítica e reflexiva.

Neste terceiro milênio, se tornou urgente a necessidade de incorporar, nos primeiros anos de escolaridade, a discussão de questões, éticas por excelência, relacionadas ao desenvolvimento científico e tecnológico, abrangendo a sua aplicação no contexto social e apontando os problemas ambientais, já que estamos vivenciando a difusão do conhecimento com base no uso das TICS (Tecnologias da Informação e Comunicação) que vem provocando mudanças na forma como as informações podem ser trabalhadas em sala de aula, o que contribui para melhorar o processo educativo. (AZEVEDO, 2008).

Nesse sentido, é preciso romper com as metodologias de ensino baseadas no modelo transmissão recepção, para que o professores possam se adequar as novas exigências da sociedade da informação e da comunicação, desenvolvendo uma formação crítica e participativa ao estudante na construção de uma sociedade mais justa e solidária. (AZEVEDO, 2008)

Apesar dos esforços e avanços nas pesquisas em Ciências, as propostas em busca de melhoria do ensino permanecem na discussão e pouco vem sendo incorporadas na sala de aula não permitindo que esse ensino contribua efetivamente para a formação criticados alunos (Amaral, 2003 *apud* AZEVEDO, 2008). As pesquisas no campo da didática das ciências, tem se preocupado em contribuir para entender os problemas que a escola apresenta, com intuito de minimizar tais limitações.

Na década de 90, o Ministério da Educação (MEC) apresenta para todos os sistemas de ensino e escolas, os Parâmetros Curriculares Nacionais que é destinado para o Ensino Fundamental e Médio. Os parâmetros aconselham que o ensino de ciências seja apresentado de forma que favoreça para a compreensão do mundo e suas transformações, buscando reconhecer o homem como parte do universo, contribuindo para o desenvolvimento de uma postura reflexiva, crítica, questionadora e investigativa (BRASIL, 1997).

“Os PCN (1997, p.15) apontam que a formação de um cidadão crítico exige sua inserção numa sociedade em que o conhecimento científico e tecnológico é cada vez mais valorizado”. Neste contexto, o papel das ciências naturais é o de buscar colaborar para a compreensão do mundo e suas transformações, situando o homem como indivíduo participativo e parte integrante do universo. Os conceitos e procedimentos trabalhados nesta área deverão contribuir para ampliar as explicações sobre os fenômenos da natureza, buscando entender e questionar os diferentes modos de nela intervir, compreendendo as mais variadas formas de utilizar os recursos naturais.

A educação em Ciências Naturais torna-se fundamental para a formação do cidadão contemporâneo. Para ser um bom educador em Ciências Naturais, o professor precisa possuir uma cultura científica e um conhecimento didático que lhe possibilite saber planejar e conduzir boas situações de aprendizagem nessa área de conhecimento.

Portanto, fica evidente a importância desta área de conhecimento para se promover uma alfabetização científica dentro do espaço escolar. A seguir será discutida a importância de uma das disciplinas do campo do saber que se encontra dentro da área de Ciências Naturais e que tem contribuído para que os alunos compreendam a sua aplicação no contexto social, ajudando-os a tomar decisões de forma crítica e reflexiva.

2.2 O ENSINO DE QUÍMICA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA: POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES

Segundo os PCN+, a Química configura-se como uma disciplina que contribui para a formação humana ampliando os horizontes culturais e a autonomia dos sujeitos para o exercício da cidadania, se for trabalhada no universo do espaço escolar, contribuindo para que os indivíduos passem a interpretá-la, buscando intervir na sua realidade. Neste sentido, a Química deve ser apresentada como ciência que apresenta seus conceitos, métodos e linguagens próprias, como também possui uma história que está relacionada ao desenvolvimento da sociedade e aos aspectos da vida (BRASIL, 2002).

No processo de construção do conhecimento, esta disciplina deve possibilitar aos estudantes uma compreensão dos processos químicos e a

relação do conhecimento científico com aspectos voltados a tecnologia, sociedade, meio ambiente, política e economia.

Em relação ao objeto de estudo da Química, os PCN+ argumentam:

Historicamente, o conhecimento químico centrou-se em estudos de natureza empírica sobre as transformações químicas e as propriedades dos materiais e substâncias. Os modelos explicativos foram gradualmente se desenvolvendo conforme a concepção de cada época e, atualmente, o conhecimento científico em geral e o da Química em particular requerem o uso constante de modelos extremamente elaborados. Assim, em consonância com a própria história do desenvolvimento desta ciência, a Química deve ser apresentada estruturada sobre o tripé: transformações químicas, materiais e suas propriedades e modelos explicativos. (BRASIL, 2000, p.87)

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCNEM (BRASIL, 2002) descrevem que os conteúdos apresentados no ensino de Química não podem se resumir apenas a transmissão de conhecimentos prontos, isolados e acabados sem qualquer relação com o contexto de vida do aluno. É preciso desenvolver propostas pedagógicas de ensino estruturadas no tripé descrito acima, buscando agregar a uma trilogia pedagógica que está relacionada à: - Promover a contextualização do Ensino de Química para dar significado aos conteúdos, facilitando a sua compreensão com outras disciplinas do currículo escolar, Trabalhar com um ensino de Química que leve em consideração o desenvolvimento cognitivo e afetivo, para que os sujeitos tenham uma boa formação, Buscar desenvolver competências e habilidades articuladas com os temas e conteúdos do ensino.

Nesse sentido, o professor deve estar refletindo sobre o que ensinar como ensinar e porque ensinar. Os conteúdos apresentados devem sempre estar associados à realidade dos alunos, buscando prepará-los para vida, para que exerçam sua cidadania enquanto sujeitos e cidadãos.

Segundo Maia (2005, p.44) os professores têm que buscar tornar a aprendizagem do aluno apreciável, com o intuito de promover interações entre os novos conhecimentos e os já existentes na estrutura mental dos alunos.

2.2.1 O Ensino de Química e as dificuldades de aprendizagem.

Segundo Silva e Nunez (2007), no período de 1960, o processo de ensino e aprendizagem era direcionado em conhecer os elementos químicos, os compostos químicos e suas transformações, com o intuito de descrever suas obtenções e aplicações. A partir da década de 1970, se apresentou um modelo de ensino através de descoberta, com objetivo de promover a discussão para os aspectos conceituais da Química com destaque para os princípios químicos, a partir de conteúdos como estrutura atômica e molecular, a termoquímica e o equilíbrio químico. O foco neste período era desenvolver a preparação científica dos estudantes, despertando o interesse pela escolha de profissão científica nos cursos superiores, ou seja, o objetivo desse nível de ensino era preparar o estudante para a carreira universitária.

Nas décadas de 1980 e 1990, foram realizadas varias discussões sobre as concepções alternativas, começando a analisar e perceber que os estudantes possuíam representações particulares sobre um determinado fenômeno químico. É nesse contexto que surgiu o termo dificuldade de aprendizagem, que vem sendo o foco de discussão das pesquisas em ensino de Ciências, buscando entender o insucesso na aprendizagem dos conteúdos. (SILVA e NUNEZ, 2007)

Na visão desses autores, as dificuldades de aprendizagem dos conceitos e habilidades se revelam nas diversas concepções e possibilidades dos estudantes e dos erros que estes apresentam na solução de situações problemas e de exercícios.

Nesse sentido, muitos pesquisadores vêm se questionando nas últimas décadas sobre essas dificuldades e muitas discussões têm sido levantadas em torno de questões como: A que se devem as dificuldades de aprendizagem em Química? Como considerá-las no trabalho em sala de aula? Como planejar e organizar atividades a partir das dificuldades?

As investigações vêm sinalizando, que as dificuldades de aprendizagem dos estudantes são muito similares em diferentes países, culturas, condições sociais e econômicas (POZO; GOMÉZ-CRESPO, 1998 *apud* NUNES e SILVA, 2007).

Segundo Kempa (1991 apud SILVA e NUNEZ, 2007, p. 3), as dificuldades de aprendizagem das Ciências Naturais estão associadas as:

À natureza das ideias prévias ou a pouca aquisição para estabelecer conexões significativas com os conceitos que se deseja que os estudantes aprendam;
Às relações entre a demanda ou complexidade de uma tarefa a ser aprendida e a capacidade do estudante para organizar e processar a informação;
À competência lingüística;
A pouca coerência entre o estilo de aprendizagem do estudante e o estilo de ensino do professor.

No entanto, observa-se que apesar das propostas estabelecidas pelos PCN, PCN+ e OCEM, o ensino de Química permanece em muitas instituições com um ensino baseado no modelo transmissão recepção conforme é expresso pelos PCN:

Vale lembrar que o ensino de Química tem se reduzido à transmissão de informações, definições e leis isoladas, sem qualquer relação com a vida do aluno, exigindo deste quase sempre a pura memorização, restrita a baixos níveis cognitivos. Enfatizam-se muitos tipos de classificação, como tipos de reações, ácidos, soluções, que não representam aprendizagens significativas. Transforma-se, muitas vezes, a linguagem Química, uma ferramenta, no fim último do conhecimento. Reduz-se o conhecimento químico a fórmulas matemáticas e à aplicação de “regrinhas”, que devem ser exaustivamente treinadas, supondo a mecanização e não o entendimento de uma situação-problema. Em outros momentos, o ensino atual privilegia aspectos teóricos, em níveis de abstração inadequados aos dos estudantes (BRASIL, 1999, p. 32).

Esse modelo de ensino acaba gerando limitações na aprendizagem dos alunos, que na visão dos autores Pozo e Crespo (2009), estão relacionadas a:

- Concepção contínua e estática da matéria, que é representada como um todo indiferenciado;
- Indiferença entre mudança física e mudança química;
- Atribuição de propriedades macroscópicas a átomos e moléculas;
- Identificação de conceitos como, por exemplo, substância pura e elemento;
- Dificuldades para compreender e utilizar o conceito de quantidade de substância.
- Dificuldades para estabelecer as relações quantitativas entre massas, quantidades de substância, número de átomos, etc.
- Explicações baseadas no aspecto físico das substâncias envolvidas quando se trata de estabelecer as conservações após uma mudança da matéria.

- Dificuldades para interpretar o significado de uma equação química ajustada (POZO e CRESPO, 2009, p. 141).

Além desses, existem outros fatores que podem ser causas das dificuldades para a aprendizagem, tais como: Auto-imagem do estudante, os estilos dos livros didáticos, a imagem negativa que o aluno tem sobre o professor e os colegas, as concepções de ciência e da aprendizagem das ciências.

Por outro lado, muitos professores tendem a atribuir as dificuldades de aprendizagem as capacidades cognitivas, intelectuais e psicológicas e à motivação dos estudantes. (SILVA e NUNEZ, 2007)

Esse modelo de ensino adotado na transmissão-recepção dos conteúdos necessita de contextualização e interdisciplinaridade, para que não se permaneça com técnicas baseadas na reprodução de respostas prontas e acabadas de forma dogmática. É necessário tirar o estudante da condição de sujeito passivo para que este estabeleça relações entre os conteúdos com o seu contexto de vida (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 1993). Logo, a escola necessita cumprir o seu papel que “é o de investigar, problematizar e discutir os fatos, situações e acontecimentos presentes no dia-a-dia dos alunos de modo a lhes possibilitar novas formas de compreensão das realidades vividas, à luz e através do acesso ao saber estruturado, a ciência” (MALDANER e ARAÚJO, 1992, p. 20).

No contexto do trabalho escolar, um dos materiais de extrema importância no processo de ensino é o livro didático. Fazer uma escolha adequada deste material é de extrema importância, já que este servirá de base teórica para os alunos em seus estudos posteriores. A seguir será apresentado o papel do livro didático na educação brasileira, buscando apresentar uma breve trajetória histórica de sua chegada a partir da introdução dos programas de apoio, que contribuiriam para melhorar a sua inserção no trabalho escolar.

2.3 BREVE HISTÓRICO DO LIVRO DIDÁTICO NO BRASIL

De acordo com o contexto educacional brasileiro o livro didático (LD) é considerado um dos recursos mais utilizados pelos professores, pois esta ferramenta vem os auxiliando há muito tempo, e até mesmo com todos os avanços tecnológicos que vem acontecendo a cada dia e com uma enorme variedade de materiais atualmente disponíveis no mercado (MOL et al., 2005).

Desde 1929 o governo preserva programas de distribuições de livros didáticos, que ao longo dos anos houve diversas modificações e aperfeiçoamentos (SILVA e TEIXEIRA, 2009). De acordo com o MEC (BRASIL, 2012) a partir de 1985 esse programa passou a ser chamado de Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), que até hoje tem passado por diversas mudanças.

Segundo Santos (2006), a evolução do livro didático está relacionada às políticas públicas, pois se trata de materiais instrucionais. Os primeiros livros didáticos brasileiros, tiveram origem através de cópias realizadas pelos portugueses que se dedicaram a ensinar aos brasileiros a ler e escrever, doutrinando-os a partir do modelo jesuítico. Segundo Lorenz (1986 apud SANTOS, 2006), os LD eram adotados por colégios bem sucedidos que procuravam trabalhar com autores de procedência francesa que apresentavam os conteúdos com discussões científicas atuais da época.

Durante o ano de 1929 criou-se um órgão exclusivo para organizar a política do livro didático (INL), com o intuito de contribuir para legitimá-lo no âmbito nacional, garantindo o aumento de sua produção no País. (BRASIL, 1999).

Na década de 1930 com a reforma de Francisco Campos ocorreu uma transformação metodológica na educação, o que ocasionou mudanças nos livros didáticos. Na visão de Mortimer (1998 apud SANTOS, 2006, p.48), “durante esta época o ensino médio não se encontrava organizado de modo seriado e os livros eram compêndios em gerais”. Por conta desta reforma os livros didáticos passaram a ser apresentados na forma de seriado de acordo com o programa oficial da época (MORTIMER, 1988). Neste sentido, a política do livro didático no Brasil está agregada às épocas ditatórias dos governos de Getúlio Vargas e dos governos militares.

Em 1938, através de um decreto organizado pela instituição relacionado à Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD), foi apresentada pela primeira vez a política de legislação e domínio de elaboração e movimento do livro didático no Brasil. Este decreto estabeleceu as condições de formação e aproveitamento do livro didático (OLIVEIRA, 1986).

Na década de 1966, foi estabelecido um decreto entre o ministério da educação procurando criar à comissão do livro didático e técnico, com o objetivo de avaliar a qualidade dos livros, levando em consideração a sua produção, edição e distribuição e de que forma os alunos podiam ter acesso a estes livros de forma gratuita.

Segundo Freitas et al. (1993) os livros didáticos foram distribuídos gratuitamente nas escolas para os estudantes brasileiros. Logo, o intuito era determinar um período de três anos, para que ocorresse a mudança de outros autores e que essas mudanças fossem constantes.

O livro didático passa pelas estruturas do INL (Instituto Nacional dos Livros), que é um programa da fundação nacional do material escolar que também está associado à assistência ao estudante (FAE) que tem por objetivo identificar em relação aos professores a experiência obtida para a escolha do livro didático que podem vir a ser adotados nas escolas sob a estrutura do PNLD, que continua auxiliando o professor na escolha dos livros que podem ser adotados no ensino fundamental e médio.

No período de 1996, os livros didáticos se tornaram uma preocupação para o Ministério da Educação (MEC), que procurou fornecer para os estudantes do ensino fundamental e médio livros didáticos de qualidade, através do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e o Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (PNLEM). O objetivo destes programas é fazer uma análise criteriosa da qualidade dos livros didáticos referente às disciplinas, a partir da observação de critérios como: observar como é apresentada a natureza dos conhecimentos, os princípios, a linguagem, explicação, argumento pedagógico, orientação à pesquisa, ética e cidadania, buscando orientar a escolha pelos professores da educação básica, já que estes materiais são considerados recursos de ensino que tem sido mais utilizado pelos professores e também de fácil acesso para os alunos. (SANTOS, 2006)

De acordo com o MEC (Ministério da Educação), o Programa Nacional do Livro Didático é mantido através do FNDE (Fundo Nacional de educação). O Programa Nacional do Livro destinado para o Ensino Médio teve início em 2004, através da resolução nº 38 do FNDE, que direciona a generalização dos livros. No início foram contemplados mais de um milhão de professores da 1ª série do Ensino Médio dentre as regiões Norte e Nordeste. Em 2005, as outras séries e regiões do Brasil também foram concedidas. De acordo como FNDE (Fundação Nacional de Educação), no ano de 2006 foram conseguidos mais de 7,2 milhões de edições, para serem utilizados em 2007, por mais de 6,9 milhões de professores, ficando 300 mil exemplares para estabelecer a chamada reserva técnica. (BRASIL, 1999).

2.4 CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO

Segundo Matos e Carvalho (1994), para se realizar uma avaliação dos livros didáticos é necessário definir uma serie de critérios, tendo em mente o que se deve avaliar, levando em consideração os principais aspectos que devem ser considerados para a escolha de um bom livro didático.

Para Santos (2001) a escolha de um livro didático é de tamanha responsabilidade do professor, pois ele precisa se posicionar como um avaliador profissional, para que não exista o risco de escolher um livro que não esteja adequado às necessidades dos alunos.

O autor ainda destaca que é importante que as concepções e informações apresentadas em um livro didático, não podem conter erros, nem tão pouco um caráter dogmático e ortodoxo referente a um discurso dominante. Logo, esses manuais escolares devem ser analisados criteriosamente pelos professores, já que se trata de uma atividade complexa.

O Programa Nacional do livro didático para o ensino médio (PNLEM) surgiu através do MEC no ano de 2003, com objetivo de distribuir livros didáticos para alunos do ensino médio da rede pública. Inicialmente foram atendidos os alunos da primeira série do ensino médio das regiões norte e nordeste, que por sua vez receberam no início de 2005 os livros referentes às disciplinas de Português, Literatura e Matemática. Com a resolução n. 38 do

FNDE, estenderam de forma progressiva a distribuição dos livros as três séries do ensino médio de todo Brasil.(BRASIL, 2003)

A partir de 2007 o PNLEM incorporou os livros didáticos para as disciplinas de biologia, língua portuguesa, literatura e matemática. Os critérios avaliados e divulgados pelo MEC para validação, eliminação e classificação das obras, foram organizados em critérios comuns e específicos a cada área. Estes critérios comuns se apresentaram em duas naturezas: eliminatórios e de qualificação (BRASIL, 2005).

Os critérios eliminatórios eram voltados aos preceitos legais e jurídicos, logo, na escolha do livro serão eliminados os livros que não apresentarem os seguintes critérios: 1) Correção e adequação conceituais e correção das informações básicas; 2) Não apresentar coerência e pertinência metodológica; 3) Não apresentar preceitos éticos.

Quanto aos critérios de qualificação é necessário observar os aspectos teórico-metodológicos ou de conteúdo. Esses critérios estão classificados em três itens: 1) O livro deve favorecer a construção da cidadania; 2) Deve-se ter o livro do professor com todas as orientações necessárias para o trabalho em sala de aula; 3) Devem-se apresentar aspectos gráficos editoriais que contribuam para compreender os conteúdos ali expressos (tamanho da letra adequada, textos, gráficos, glossário, etc.)

O edital de convocação para inscrição no processo de avaliação e seleção de obras didáticas para o PNLD 2012 estabelece princípios e critérios para a avaliação das obras didáticas do Ensino Médio. Logo, a avaliação dos livros ocorrerá através da articulação entre critérios eliminatórios comuns a todas as áreas e critérios eliminatórios específicos para cada área e disciplina (BRASIL, 2012).

Entre os critérios eliminatórios comuns que devem ser obedecidos, pode-se destacar:

- (1) respeito à legislação, às diretrizes e às normas oficiais relativas ao ensino médio; (2) observância de princípios éticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social republicano; (3) coerência e adequação da abordagem teórico-metodológica assumida pela obra, no que diz respeito à proposta didático-pedagógica explicitada e aos objetivos visados; (4) correção e atualização de conceitos, informações e procedimentos; (5) observância das características e finalidades específicas do manual do professor e adequação da obra à linha pedagógica nela apresentada; (6) adequação da

estrutura editorial e do projeto gráfico aos objetivos didático-pedagógicos da obra. (BRASIL, 2012, p.19)

Os critérios eliminatórios específicos para a componente curricular de Química no PNLD 2012 devem obedecer às seguintes regras:

(1) apresenta a Química como ciência que se preocupa com a dimensão ambiental dos problemas contemporâneos, levando em conta não somente situações e conceitos que envolvem as transformações da matéria e os artefatos tecnológicos em si, mas também os processos humanos subjacentes aos modos de produção do mundo do trabalho; (2) rompe com a possibilidade de construção de discursos maniqueístas a respeito da Química, calcados em crenças de que essa ciência é permanentemente responsável pelas catástrofes ambientais, fenômenos de poluição, bem como pela artificialidade de produtos, principalmente aqueles relacionados com alimentação e remédios; (3) traz uma visão de Ciência de Natureza Humana marcada pelo seu caráter provisório, ressaltando as limitações de cada modelo explicativo e apontando as necessidades de alterá-lo, por meio da exposição das diferentes possibilidades de aplicação e de pontos de vista; (4) aborda, no rol dos conhecimentos e habilidades, noções e conceitos sobre propriedades das substâncias e dos materiais, sua caracterização, aspectos energéticos e dinâmicos bem como os modelos de constituição da matéria a eles relacionados; (5) apresenta o pensamento químico como constituído por uma linguagem marcada por representações e símbolos especificamente significativos para essa ciência e mediados na relação pedagógica; (6) procura desenvolver conhecimentos e habilidades para a leitura e compreensão de fórmulas nas suas diferentes formas, equações químicas, gráficos, esquemas e figuras a partir do conteúdo apresentado; (7) não apresenta atividades didáticas que enfatizam exclusivamente aprendizagem mecânica, com a mera memorização de fórmulas, nomes e regras, de forma descontextualizada; (8) apresenta experimentos adequados à realidade escolar previamente testado e com periculosidade controlada, ressaltando a necessidade de alerta acerca dos cuidados específicos para cada procedimento; (9) traz uma visão de experimentação que se afina com uma perspectiva Investigativa, que leve os jovens a pensar a ciência como campo de construção de conhecimento permeado por teoria e observação, pensamento e linguagem. Nesse sentido, é plenamente necessário que a obra – em seu conteúdo – favoreça a apresentação de situações-problema que fomentem a compreensão dos fenômenos, bem como a construção de argumentações. (BRASIL, 2012, p. 39)

Outra questão que será levado em consideração é se o manual do professor apresenta as seguintes orientações:

(1) apresenta em suas orientações pedagógicas para o professor, a disciplina escolar Química, no contexto da área

das Ciências da Natureza, ressaltando as relações e congruências com noções, conceitos e situações também abordadas em outras disciplinas escolares do ensino médio; (2) apresenta uma proposta pedagógica que compreenda o papel mediador do professor de Química, assumindo sua especificidade e a condução das atividades didáticas numa perspectiva de rompimento com visões de ciência meramente empiristas e indutivistas, (3) oferece ao professor diferentes possibilidades de leitura de literatura de ensino de Química, com problematizações a respeito do processo ensino-aprendizagem, bem como sugestões de atividades pedagógicas complementares; 40 (4) trazem, em relação à experimentação, alertas bem claros sobre a periculosidade dos procedimentos propostos, bem como oferece alternativas na escolha dos materiais para tais experimentos. É necessário também que haja proposta de atividades experimentais complementares. (BRASIL, 2012, p. 39-40)

Estes aspectos são importantes e devem ser apresentados nos livros didáticos de Química, para que se apresente uma ciência que esteja relacionada com a realidade do aluno e possa evitar que eles decorem conceitos e não saibam aplicá-los ao seu próprio contexto. Essas concepções atendem aos objetivos do ensino de Química na perspectiva documentos oficiais brasileiros. Outro aspecto que deve ser observado nos livros didáticos é a presença de obstáculos epistemológicos, que podem aparecer de várias formas, prejudicando ou dificultando a aprendizagem dos conteúdos pelos alunos (LOPES, 1992).

De acordo com Gomes e Oliveira (2007), os obstáculos apresentados são inerentes ao processo de ensino-aprendizagem e podem ser descritos como uma acomodação frente ao novo conhecimento. Mas é necessário evitar que, essas ocorrências, sejam criadas concepções alternativas que impeçam o correto entendimento de conceitos e fenômenos pelos alunos (PINTÓ et al, 1996).

2.5 O GUIA DO PNL D 2012 E OS LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA

Segundo Maia et al (2011) os livros são selecionados pelos professores da rede pública por meio de um Guia Didático, que dispõe de livros selecionados por uma equipe capacitada, constituída por professores da educação básica com qualificação de mestrado e pesquisadores, bem como

docentes universitários. Esses profissionais carregam consigo experiências acadêmicas, didáticas e pedagógicas.

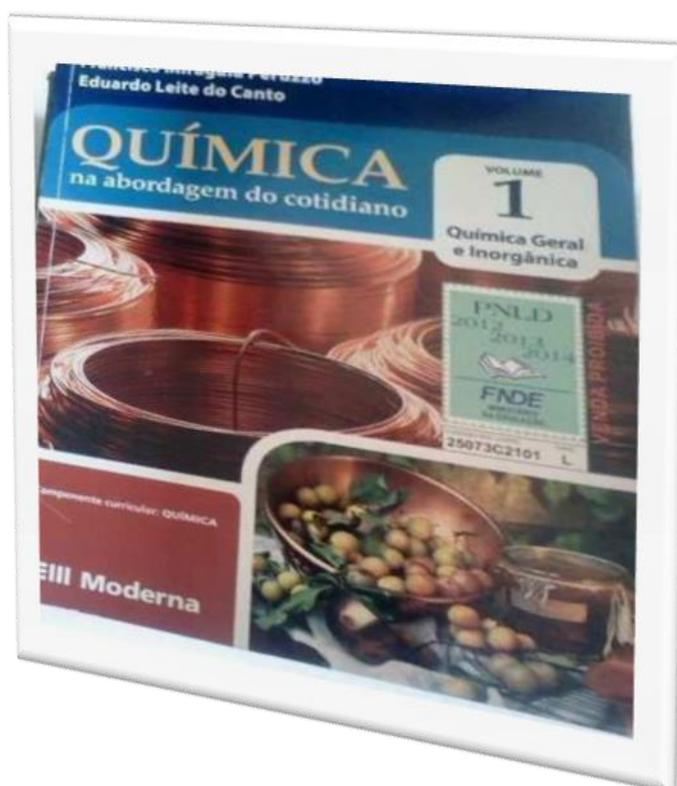
O Guia tem a função de orientar o professor para a escolha do livro didático é importante que os docentes apresentem uma formação sólida para saber analisar e escolher os LD de forma adequada, compreendendo os critérios estabelecidos pelo guia dos livros didáticos (MAIA, 2013).

A seguir serão apresentados os LD de Química que foram aprovados pelo Guia de livros didáticos PNLEM – 2012, destacando uma breve resenha destas obras, conforme é expresso pelo documento.

LIVRO 1- Química na abordagem do cotidiano (Autores: Eduardo Leite do Canto e Francisco Miragaia PERRUZO)

A obra apresenta três volumes, que compreendem : Química Geral e Inorgânica (volume um), Físico-Química (volume dois) e Química Orgânica (volume três). Foi acrescentada a partir de uma abordagem conceitual. E quanto ao tratamento dos conteúdos, os capítulos são compostos de textos, imagens, *boxes* com comentários etc. Dispõem também do Manual do professor, que apresenta em forma de suplemento composto por três volumes, cujos conteúdos estão relacionados à apresentação da obra, mapas conceituais, informações sobre as atividades quanto a avaliações dos alunos e bibliografia.

Figura 1. Livro: Química na abordagem do Cotidiano

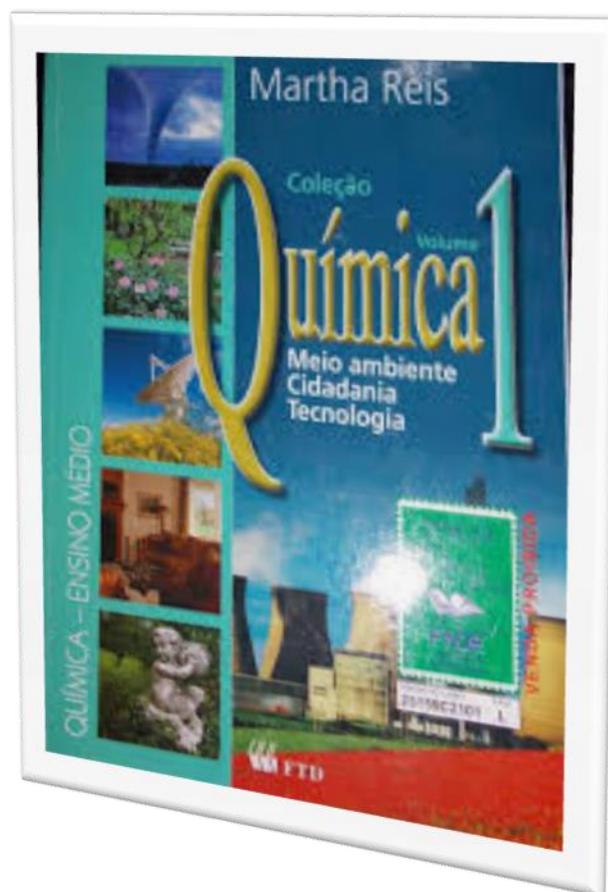


Fonte: (Guia do PNLEM, 2012)

LIVRO 2- Química – Meio Ambiente – Cidadania – Tecnologia (Autora: Martha Reis)

A obra expressa uma abordagem contextual, valorizando, especialmente na seleção dos textos propostos para leitura, as relações ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. É uma coleção composta por três volumes que apresentam os conteúdos do seguinte modo: o volume um traz os conteúdos da Química Geral, com ênfase na Química Inorgânica e uma introdução à Química Orgânica; o volume dois trata dos conteúdos da Físico-Química; já o volume três apresenta os conteúdos da Química Orgânica, sendo a última unidade dedicada ao estudo da radioatividade. Além do livro do aluno, a obra apresenta o Manual do professor contendo orientações didáticas e pedagógicas em relação à coleção, bem como sugestões de distribuição dos conteúdos ao longo do ano, discutindo diferentes formas de avaliar os estudantes.

Figura 2. Livro de Química: Meio Ambiente-Cidadania e Tecnologia



Fonte: (Guia do PNLEM, 2012)

LIVRO 3- Química (Autores: Andréa Horta Machado e Eduardo Fleury Mortimer)

Essa obra propõe uma didática de ensino que envolve uma dimensão discursiva da aprendizagem dos conceitos fundamentais da Química. Para isso, apresenta uma estrutura de organização dos capítulos pautada numa seqüência de textos, projetos, atividades e exercícios.

Possui uma distribuição tradicional de conteúdos entre os volumes, logo no volume um apresenta conceitos de Química Geral; no volume dois, conceitos de Físico-Química; e, no volume três, Química Orgânica. Quanto ao Manual do professor, a estrutura e o conteúdo, é o mesmo do Livro do Aluno, acrescido da parte destinada ao professor. Esta parte, chamada de *Assessoria*

Pedagógica, está presente no início do volume, imediatamente antes de cada capítulo e ao final de cada volume.

Figura 3. Livro: Química



Fonte: (Guia do PNLEM, 2012)

LIVRO 4- Química para nova Geração – Química cidadã (Autores: Eliane N. F. de Castro, Gentil de S. Silva, Gerson de S. Mol, Roseli T. Matsunaga, Silvia B. Farias Sandra M. de Oliveira Santa, Selam M. F. De e Wildson L. P.dos Santos)

A obra é apresentada em três volumes, e são divididos em unidades e capítulos. As unidades estão organizadas a partir de temas sócios científicos, através dos quais se agrega aos conteúdos. Com isso cada capítulo contém seções nas quais estão introduzidos textos relacionados com o tema agregado a unidade, questionamentos que buscam facilitar a reflexão e propostas de atividades. Existe também um conjunto de exercícios de revisão, orientações de fontes para pesquisa e um vocabulário dos termos apresentados em cada

unidade. O Manual do Professor expressa com clareza os pressupostos teóricos metodológicos da proposta didático-pedagógica da obra, destacando-se a valorização da linguagem como ferramenta cultural característico dos sujeitos, uma concepção de educação transformadora baseada em Paulo Freire e a contextualização, incluindo a interdisciplinaridade.

Figura 4. Livro: Química Cidadã



Fonte: (Guia do PNLEM, 2012)

LIVRO 5- Ser Protagonista Química (Autores: Júlio Cesar Foschini Lisboa)

A obra é estruturada tomando como tema central o ser protagonista (estudante). Em relação ao conteúdo químico, todos os conteúdos que tradicionalmente são trabalhados no ensino médio são contemplados, e há certo aprofundamento de alguns tópicos. O Manual do professor é formado pelo conteúdo do livro do aluno, com acréscimos referentes ao trabalho do professor, como por exemplo, os teóricos metodológicos, sugestões didáticas e respostas às atividades.

Figura 5. Livro: Ser Protagonista



Fonte: (Guia do PNLEM, 2012)

Essas distintas características apresentadas em cada livro encontram-se presentes no Guia de Livro do PNLEM 2012 de Química.

3. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

A presente pesquisa é caracterizada quanto a sua natureza, como quantitativa e qualitativa.

De acordo com Bogdan e Biklen (2003), a pesquisa qualitativa envolve cinco critérios básicos que representa este tipo de estudo: ambiente natural, dados descritivos, preocupação com o processo, preocupação com o significado e processo de análise indutivo. Por tanto a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como maneira direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento. Para os autores, a pesquisa qualitativa indica o contato direto e longo com o pesquisador.

Para Gil (1999), a utilização desta abordagem é favorável para o aperfeiçoamento da investigação das questões relacionadas ao fenômeno em estudo e das suas afinidades, desde a máxima valorização do contato direto com a situação estudada, procurando o que era comum, mas permanecendo, entretanto, aberta para perceber a individualidade e os significados múltiplos.

Em relação à pesquisa quantitativa, Mattar (2001) afirma que ela tem o objetivo de avaliar as hipóteses geradas através da utilização de dados elaborados, estatísticos, com análise de um enorme número de acontecimentos representativos, indicando um curso final da ação. Ela avalia os dados e generaliza os resultados da amostra para os atraídos pela pesquisa.

Para Mahotra (2001, p.155) a pesquisa qualitativa provoca uma melhor visão e compreensão dos problemas aplicados, ao mesmo tempo em que a pesquisa quantitativa procura quantificar os dados e aplica alguma forma da análise estatística. Sendo assim a pesquisa qualitativa pode ser considerada uma forma de explicar os resultados obtidos pela pesquisa quantitativa.

As etapas seguidas para o desenvolvimento dessa pesquisa constituíram-se de:

- Levantamento de referenciais teóricos em livros, artigos científicos, revistas acadêmicas, sites e nos documentos oficiais com o objetivo conhecer as diferentes contribuições científicas disponíveis sobre o tema estudado;
- Leitura e análise dos referenciais teóricos levantados;

- Discussão Teórica Metodológica;
- Análise de Livros Didáticos;
- Discussão dos resultados obtidos em torno da análise dos livros para o conteúdo de ligações químicas, buscando articular os dados com o referencial teórico.

Essas obras foram selecionadas com base no Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio, PNLEM – 2012 (quadro um) cuja análise foi realizada apenas para os capítulos referentes ao conteúdo de ligações químicas, com oito distintas categorias baseadas no referencial teórico de Santos (2006). O quadro 1 apresenta as obras analisadas.

Quadro 1: Livros didáticos de Química aprovados pelo PNLEM 2012

Livros**	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS
LQ1	PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. Química na abordagem do cotidiano . 1ed. São Paulo: Moderna, 2006. V.1
LQ2	FONSECA, M. R. M. Química: meio ambiente cidadania e tecnologia . 1ed. São Paulo: FTD, 2011. V. 1
LQ3	LISBOA, J. C. F. Ser protagonista . 1ed. São Paulo: SM, 2010. V.1
LQ4	SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S. Química cidadã . 1ed. São Paulo: Nova Geração. 2010. V. 1
LQ5	MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. Química – ensino médio . 1ed. São Paulo: Scipione, 2010. V. 1

Fonte: (Própria, 2015)

***A sigla LQ, será usada para a referência aos livros durante o texto.**

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO DA ANÁLISE DOS LIVROS DIDATICOS

As obras foram analisadas a partir dos seguintes critérios descritos no Quadro 2.

Quadro 2: Critérios de avaliação para o assunto de ligações químicas nos LD aprovados pelo PNLEM 2012

Categorias	Critérios
C1	Imagens presentes (aspectos visuais)
C2	Aspectos gráficos, editoriais e textuais
C3	Linguagem
C4	Atividades experimentais
C5	Aspectos históricos
C6	Aspectos sociais
C7	Contextualização do conteúdo
C8	Conteúdo químico e abordagem metodológica

Fonte: (Própria, 2015)

Os quadros a seguir, apresentam as análises feitas a partir dos critérios de avaliação estabelecidos pelo trabalho de Santos (2006). Portanto o conteúdo selecionado para a análise foi o de Ligações Químicas nas cinco obras aprovadas pelo PNLEM- 2012.

A escolha deste conteúdo se justifica pelo fato de alguns trabalhos científicos afirmarem que existem limitações nos livros didáticos para o ensino deste conteúdo. Segundo Vasconcelos e Julião (2012), o conteúdo de ligações

químicas é um dos principais pontos que são abordados em Química. Olhando este aspecto, o autor afirma que é necessária uma completa compreensão dos conceitos, para que se compreendam outros tópicos adiante, tais como reações químicas, diferenciação entre íons, moléculas, compostos metálicos e formação dos compostos de carbono, como também entender muitas transformações que ocorrem no mundo natural. No entanto, observa-se que a abordagem trabalhada no ensino médio em muitos casos é inconveniente, devido se apresentar com uma linguagem fragmentada, que envolve muitos conceitos que não são articulados de forma adequada.

O autor ainda relata que o ensino de Ligações Químicas apresentada nos livros didáticos para o ensino médio apresenta alguns problemas, que contribuem para que os estudantes adquiram concepções alternativas e modelos mentais não científicos, o que limita o estudante a ter um profundo entendimento conceitual dos principais temas relacionados ao conteúdo.

Na visão de Melo (2002), os livros didáticos apresentam distorções de conceitos, excesso de informações, uso de analogias inapropriadas, carência de discussão e falta de correlação entre os conteúdos científicos. De certa forma, estas limitações acabam prejudicando o ensino deste conteúdo em sala de aula.

Para a análise das subcategorias utilizou-se as idéias do trabalho de Santos (2006). As notas, portanto, foram atribuídas de acordo com a presença ou não das categorias analisadas. Assim, as notas máximas para cada categoria correspondem a 10, conseqüentemente os valores atribuídos para seus tópicos é a divisão da nota máxima pela quantidade de subcategorias.

A primeira categoria a ser analisada tem relação com os aspectos visuais. Este item foi subdividido em oito subcategorias que serão descritos no quadro 3.

Quadro 3. Aspectos visuais analisados no conteúdo de ligações químicas.

LEGENDA

Não se aplica: Nota zero; Parcialmente: 0,625; Aplica-se: 1,25

Categoria 1. Aspectos Visuais

Subcategorias	Livros analisados				
	LQ1	LQ2	LQ3	LQ4	LQ5
<ul style="list-style-type: none"> As ilustrações apresentam o tamanho e resolução adequados. 	0,625	0	1,25	0,625	0,625
<ul style="list-style-type: none"> As ilustrações são inseridas nas páginas de modo a valorizar o texto 	1,25	0	1,25	1,25	1,25
<ul style="list-style-type: none"> Há um equilíbrio entre a quantidade de ilustrações e o texto. 	0,625	0	1,25	1,25	0,625
<ul style="list-style-type: none"> As ilustrações respeitam as diferentes etnias, gêneros, classes sociais evitando criar estereótipos e preconceitos. 	1,25	0	1,25	1,25	1,25
<ul style="list-style-type: none"> As ilustrações favorecem a compreensão do texto. 	0,625	0	1,25	0,625	0,625

• As ilustrações apresentam precisão conceitual.	0,625	0	0,625	1,25	1,25
• As ilustrações estão bem distribuídas no capítulo do livro didático de química.	0,625	0	1,25	1,25	1,25
• As ilustrações apresentam legendas, créditos ou fontes de referências que favoreçam a compreensão do texto.	1,25	0	1,25	1,25	1,25
Nota Final	6,875	0	9,375	8,75	8,125

Fonte: (Própria, 2015)

A partir das análises descritas no Quadro 3, é possível observar que o livro **LQ3- Ser Protagonista de Lisboa** é o que apresenta um maior número das subcategorias analisadas para o capítulo de ligações químicas, apresentando a nota de 9,375. Outros livros como o **LQ 4- Química Cidadã de Mol** e **LQ5 – Química de Mor timer**, apresentam notas favoráveis (8,75 e 8,125). No entanto, o livro **Químico: meio ambiente, cidadania e tecnologia** de Fonseca não apresenta imagens para este conteúdo, logo foi atribuído nota 0 neste critério. O **LQ1- Química na Abordagem do Cotidiano** de Perruzo e Canto apresentam grande parte das subcategorias descritas neste critério, no entanto observou-se algumas limitações, como por exemplo, algumas imagens não favorecem a compreensão do texto, como também não estão bem distribuídas ao longo do capítulo etc, por essa razão recebeu a nota 6,875.

Sobre os aspectos visuais presentes em um livro didático, eles têm a finalidade de auxiliar e desenvolver melhor aprendizagem, contribuindo para que o aluno compreenda os conteúdos abordados (ANDRADE, 2011). Nesse sentido, tais aspectos devem ser analisados criticamente em uma escolha do LD de Química, com o intuito de manter relações com o texto, devem ser

nítidas, e apresentar precisão conceitual e legendas para um melhor entendimento do conteúdo por parte do aluno (SANTOS 2006).

A segunda categoria a ser analisada tem relação com os aspectos gráficos e editoriais. Este item foi subdividido em duas subcategorias que estão apresentadas no Quadro 4.

Quadro 4. Aspectos gráficos e editoriais analisados no conteúdo de ligações químicas.

LEGENDA:
Não se aplica: zero; Parcialmente: 2,5; Aplica-se: 5,0

Categoria 2. Aspectos Gráficos e editoriais

Subcategorias	Livros analisados				
	LQ1	LQ2	LQ3	LQ4	LQ5
<ul style="list-style-type: none"> O livro didático de Química apresenta boa legibilidade (Tamanho da letra, contraste de cores, espaçamento, etc.) 	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
<ul style="list-style-type: none"> O texto é organizado hierarquicamente (títulos e subtítulos) 	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Nota Final	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0

Fonte: (Própria, 2015)

De acordo com a análise realizada no Quadro 4 referente aos aspectos gráficos e editoriais, foi possível observar que todos os livros de química

analisados obtiveram notas máxima neste critério, pois apresentaram de forma satisfatória todas as subcategorias apresentadas.

Segundo Santos (2006), os professores precisam estar atentos em relação à organização e a legibilidade gráfica que acompanha a obra, pois isto é um fato que facilita o aprendizado do aluno.

A terceira categoria a ser analisada tem relação com a linguagem expressa no capítulo de ligações químicas. Este item foi subdividido em 4 subcategorias, conforme estão descritas no quadro 5.

Quadro 5. Análise da Linguagem no conteúdo de ligações químicas.

LEGENDA	
Não apresenta linguagem favorável: 0; Apresenta parcialmente: 1,25;	
Apresenta uma boa linguagem: 2,5	

Categoria 3. Linguagem

Subcategorias	Livros analisados				
	LQ1	LQ2	LQ3	LQ4	LQ5
• A linguagem do livro é clara e precisa	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
• A linguagem é adequada aos alunos de Ensino médio	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
• A linguagem favorece a compreensão dos conceitos científicos apresentados	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
• Há utilização de linguagem	0	0	0	2,5	1,25

diversificada (Textos jornalísticos, letras de músicas, poemas etc.)					
Nota final	7,5	7,5	7,5	10,0	8,75

Fonte: (Própria, 2015)

De acordo com os dados apresentados observar-se que todos os livros apresentaram uma nota satisfatória nesta categoria analisada para o conteúdo de Ligações Químicas. Neste sentido os livros **LQ1-** Químicos na abordagem do cotidiano de Peruzzo e Canto, o **LQ2-**Marta Reis e o **LQ3-** Ser protagonista de Lisboa apresentaram a nota 7,5, pois se percebe uma ausência nos capítulos destes livros de uma linguagem diversificada com apresentação de textos jornalísticos, letras de músicas, poemas, etc, que poderiam ajudar na compreensão do conteúdo em questão. Já o livro **LQ4-**Química Cidadã do autor Mol, obteve a nota máxima (10,0), pois apresenta uma excelente linguagem a partir das subcategorias descritas. Esta obra traz muitos textos de divulgação científica com ênfase no enfoque CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente) contribuindo para que o estudante perceba a relação dos conceitos trabalhados com o seu contexto sociocultural. Já o **LQ5-** Química, do autor Mor timer obteve uma nota muito boa (8,75), podendo ser indicada com uma obra que apresenta uma boa linguagem, podendo ser capaz de contribuir para que os alunos compreendam o estudo das ligações químicas no Ensino Médio.

Na visão de Santos (2006) a linguagem precisa ser adequada de acordo com o nível dos alunos e apresentar objetividade, e dispor com clareza a apresentação dos conteúdos, levando em consideração uso correto da língua, bem como a hierarquização das ideias.

A quarta categoria a ser analisada está relacionada à presença ou não de atividades experimentais no conteúdo de ligações Químicas. Este item foi subdividido em 13 subcategorias que estão apresentadas no quadro 6.

Quadro 6. Atividades Experimentais no conteúdo de ligações químicas.**LEGENDA**

Não se aplica: Nota 0; Se aplica parcialmente: 0,38; Se aplica: 0,76

Categoria 4. Atividades experimentais.

Subcategorias	Livros analisados				
	LQ1	LQ2	LQ3	LQ4	LQ5
• Podem ser facilmente realizadas com bases nas orientações dos roteiros.	0	0,76	0	0,76	0,78
• São sugeridas em um contexto problematizado estimulando a compreensão dos conteúdos	0	0,76	0	0,76	0,38
• Enfocam o trabalho cooperativo	0	0	0	0,38	0
• O capítulo do livro didático de Química estimula a realização dos experimentos sem apresentar os resultados esperados	0	0,76	0	0,76	0,78
• Evitam a formação de conceitos ou relações conceituais equivocados	0	0,76	0	0,76	0,78
• Evitam apresentar a Química como a ciência dogmática	0	0,76	0	0,76	0,78
• Realçam a diversidade de métodos de produção científica	0	0,76	0	0,76	0,78
• Sugerem procedimentos de segurança e adverte sobre	0	0	0	0,76	0

possíveis perigos.					
• Não traz riscos a integridade física dos alunos	0	0,76	0	0,76	0,78
• Sugerem procedimentos para descarte dos resíduos ou orientações para reutilização	0	0	0	0,76	0
• Propõem a utilização de materiais alternativos para execução dos experimentos	0	0,76	0	0	0,38
• Propõem a utilização de quantidades reduzidas de reagentes minimizando os gastos	0	0,76	0	0,76	0,38
• Indicam medidas de emergência no caso de acidentes.	0	0	0	0,76	0
Nota final	0	6,84	0	8,74	5,82

Fonte: (Própria, 2015)

Nessa categoria, que se trata das atividades experimentais foi observado que, o livro **LQ1**-Química na abordagem do cotidiano, dos autores Peruzo e Canto, obtiveram a nota mínima zero (0), pois não apresentou de forma alguma atividades experimentais. Já o **LQ2**- Química: Meio Ambiente Cidadania e Tecnologia da autora Marta Reis, obteve uma nota razoável (6,84), pois apresentou de forma parcial algumas subcategorias descritas. É possível observar neste no capítulo deste livro, as atividades experimentais não enfocam o trabalho cooperativo, não sugere procedimentos de segurança e não adverte sobre possíveis perigos, não sugere procedimentos para descarte de resíduos ou orientações para a sua reutilização e tratamento, não indica medidas de emergência em caso de acidentes. Já o **LQ3**- Ser Protagonistade

Lisboa, também obteve nota zero por não apresentar atividades experimentais. Já o livro **LQ4-** Química Cidadã de Mol obteve a maior nota (8,74), apresentando falha em relação ao uso de materiais alternativos, como também enfoca em partes o trabalho cooperativo em sala de aula. O **LQ5-** Química do autor Mortimer, apesar de ser um livro que traz muitas atividades experimentais ao longo do capítulo, é possível perceber que há ausência de algumas subcategorias expressas no quadro acima, como por exemplo, não enfoca o trabalho colaborativo, não sugere procedimentos de segurança e não adverte sobre possíveis perigos, não sugere procedimentos para descarte de resíduos ou orientações para a sua reutilização, não indica medidas de emergência em caso de acidentes.

No entanto, é importante que os professores consultem outros materiais pedagógicos que possam auxiliar o trabalho com atividades experimentais.

Trabalhar as atividades experimentais no Ensino de Química é de extrema importância para a aprendizagem do aluno, pois esta ciência se relaciona com a natureza, sendo assim os experimentos propiciam ao estudante uma compreensão mais científica das transformações que nela ocorrem (AMARAL, 1996).

De acordo com Miraldo (2008), o conteúdo de ligações químicas pode ser trabalhado, indispensavelmente, com o uso de atividades experimentais. Para ele, tal conteúdo é apresentado no Ensino Médio, com abordagens baseadas, na maioria das vezes, apenas em cálculos, fórmulas e em conceitos sem nenhuma relação ao cotidiano do aluno. O que resulta em uma má aprendizagem. Isso é resultado, principalmente, de um ensino baseado no modelo transmissão-recepção.

A quinta categoria a ser analisada está relacionada a análise da presença de aspectos históricos que facilitam a construção do conhecimento químico, no conteúdo de ligações químicas. Este item foi subdividido em quatro subcategorias que estão descritas no quadro 7.

Quadro 7. Análise dos aspectos históricos no conteúdo de ligações químicas.

LEGENDA

Não se aplica: Nota 0; Se aplica parcialmente: 1,25; Se aplica: 2,5

Categoria 5. Aspectos históricos da construção do conhecimento químico

Subcategorias	Livros analisados				
	LQ1	LQ2	LQ3	LQ4	LQ5
<ul style="list-style-type: none"> O capítulo do livro didático de Química valoriza a evolução das idéias para construção dos conhecimentos químicos 	0	1,25	2,5	2,5	2,5
<ul style="list-style-type: none"> O livro didático de Química compara as concepções prévias dos alunos com as concepções vigentes em determinadas épocas históricas 	0	0	0	0	0
<ul style="list-style-type: none"> O livro didático de Química mostra o caráter hipotético da ciência e as limitações de suas teorias e seus problemas pendentes de soluções 	0	0	0	2,5	2,5
<ul style="list-style-type: none"> O conhecimento químico é apresentado como modelo que indica o caráter transitório das ciências 	0	1,25	0	2,5	2,5
Nota final	0	2,5	2,5	7,5	7,5

Fonte: (Própria, 2015)

De acordo com as análises realizadas é possível observar que a obra **LQ1-** Química na abordagem do cotidiano de PERUZO e Canto, obteve nota (0,0), pois não apresenta no capítulo de ligações químicas a presença de abordagem histórica. Já os livros **LQ2-** Química: Meio Ambiente Cidadania e Tecnologia da autora Martha Reis e o livro **LQ3-** Ser Protagonista de Lisboa apresentou uma nota muito baixa (2,5), pois apesar de apresentar a história da ciência, acaba não valorizando aspectos importantes que devem estar presentes como, por exemplo, a necessidade de apresentar o caráter hipotético da ciência e as limitações de suas teorias e seus problemas pendentes de soluções; não compara as concepções prévias dos alunos com as concepções vigentes em determinadas épocas históricas; entre outros. Já os livros **LQ4-** Química Cidadã de Mol e **LQ5-** Química de Mortimer, apresentaram uma nota boa (7,5), apesar de não comparar as concepções prévias dos alunos com as concepções vigentes em determinadas épocas históricas.

O uso da história da ciência no ensino de química é importante, pois, pois se configura como um instrumento para a formação humana contribuindo para entender como se dar o processo de construção dos conhecimentos na ciência. No caso dos livros didáticos, muitos não valorizam tal aspecto, e acabam apresentando os conteúdos privilegiando mais cálculos, regras e conceitos, que continuam em muitos casos sendo o principal foco das aulas de Química, contribuindo para tornar o conhecimento do aluno limitado.

Os PCNEM (1999) apontam a necessidade de contextualização do Ensino de Química através da sua história. Por tanto, em muitos casos não há preocupação em apresentar para os alunos de que maneira os conceitos foram formados, quem os formulou ou qual foi à ordem cronológica e até mesmo o contexto histórico que influenciou a geração desse conhecimento.

A sexta categoria a ser analisada está relacionada à análise dos aspectos sociais no conteúdo de ligações químicas. Este item foi subdividido em cinco subcategorias que estão apresentadas no quadro 8.

Quadro 8. Análise dos aspectos sociais no conteúdo de ligações químicas.

LEGENDA

Não se aplica: Nota 0; Se aplica parcialmente: 1,0; Se aplica: 2,0

Categoria 6. Aspectos sociais.

Subcategorias	Livros analisados				
	LQ1	LQ2	LQ3	LQ4	LQ5
<ul style="list-style-type: none"> O capítulo do livro didático é isento de preconceitos e estereótipos que favoreçam qualquer tipo de discriminação 	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
<ul style="list-style-type: none"> O capítulo do livro didático de Química é livre de doutrinação religiosa ou política 	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
<ul style="list-style-type: none"> O capítulo do livro didático de química apresenta-se livre de publicidade de artigos, serviços ou organizações comerciais ou governamentais. 	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
<ul style="list-style-type: none"> O capítulo do livro didático de Química respeita a legislação vigente para criança e o adolescente, relativa à proibição de publicidade de fumo, bebidas alcoólicas, medicamentos, drogas, armamentos e etc. 	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0

<ul style="list-style-type: none"> O capítulo do livro didático de Química estimula o convívio social e a tolerância, abordando a diversidade das atividades humanas com respeito e interesse. 	0	0	0	2,0	1,0
Nota final	8,0	8,0	8,0	10,0	9,0

Fonte: (Própria, 2015)

De acordo as análises realizadas pode-se afirmar que todas as obras obtiveram notas acima de (sete), o que para este critério considera-se positivo. Algumas obras (LQ1, LQ2 e LQ3) não apresentaram apenas uma subcategoria que diz respeito à necessidade do livro didático de Química estimular o convívio social e a tolerância, buscando apresentar uma diversidade de atividades humanas com respeito e interesse.

Não existe nada físico ou social no mundo que, não possa estar relacionado aos conteúdos curriculares da Educação Básica. Por isso, é interminável a quantidade de contextos que devem ser utilizados para auxiliar os alunos no processo de ensino e aprendizagem e com isso chegarem ao conhecimento. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), percebe-se a necessidade de se associar o conhecimento científico com princípios educativos, éticos que autorizem ir além da simples aprendizagem de fatos, leis e teorias. Busca-se a formação de cidadão para atuar nasociedade científica e tecnológica, em que a Química predomina como um importante instrumento para apuração e produção de bens. O conhecimento científico deve ser caracterizado como produto da vida social, marcado pela cultura da época, como parte integrante, influenciando e sendo influenciado por outros conjuntos de conhecimentos (BRASIL, 1999).

A sétima categoria a ser analisada está relacionada a análise da presença, ou não da contextualização no conteúdo de ligações químicas. Este item foi subdividido em três subcategorias que estão descritas no quadro 9.

Quadro 9. Contextualização no conteúdo de ligações químicas

LEGENDA	
Não se aplica: Nota 0; Aplica-se parcialmente: 1,65 ; Aplica-se: 3,33	

Categoria 7. Abordagem e contextualização					
Subcategorias	Livros analisados				
	LQ1	LQ2	LQ3	LQ4	LQ5
<ul style="list-style-type: none"> O livro didático de Química apresenta-se contextualizado através de abordagem temática explicitando as relações entre ciência, tecnologia e sociedade 	0	0	1,65	3,33	1,65
<ul style="list-style-type: none"> Existem atividades que favorece o desenvolvimento de habilidades e competências necessárias a formação da cidadania (Projetos que envolvam os diversos segmentos da escola e sociedade). 	0	0	0	3,33	0
<ul style="list-style-type: none"> O Capítulo do Livro didático de Química explicita as inter relações com as outras áreas do conhecimento. 	0	0	0	3,33	0

Nota final	0	0	1,65	10,0	1,65
-------------------	----------	----------	-------------	-------------	-------------

Fonte: (Própria, 2015)

Sobre a presença da contextualização do Ensino, percebe-se que quatro obras (**LQ1, LQ2, LQ3 e LQ5**) tiveram notas muito baixas, pois não apresentaram para tal conteúdo uma abordagem de ensino contextualizada. O livro **LQ4- Química Cidadã** de Gerson Mol é o único livro que traz uma abordagem contextualizada que favorece o Ensino de Química com ênfase nos aspectos da ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. Além disso, o livro favorece o desenvolvimento de habilidades e competências necessárias a formação da cidadania (Projetos que envolvem os diversos segmentos da escola e sociedade), como mantêm ponte com outras áreas do conhecimento.

Essa categoria tem o objetivo de exercer um importante papel na aprendizagem dos alunos. Como afirma os PCNEM, é necessário que exista uma relação do conhecimento científico com os valores educativos, éticos e humanísticos, para permiti que o processo de ensino e aprendizagem possa ir além de fatos, leis e teorias. Nesse sentido, a contextualização é apresentada nos documentos, como uma forma primária para a organização do currículo, capaz de construir significados que relacionam o cotidiano, e constroem a compreensão de problemas acerca dos assuntos sociais e culturais (BRASIL, 1999).

Sobre a importância do Ensino de Química se apresentar dentro dos pressupostos teóricos do enfoque CTS, Souza e Pedrosa (2011, p.193) argumentam:

Dentre os objetivos a que se destina o ensino CTS está o de desenvolver a capacidade de tomada de decisão dos alunos, bem como a compreensão que os mesmos possuem sobre a natureza da ciência e do papel que esta desempenha na sociedade. Enquanto o ensino clássico se caracteriza pela organização curricular centrada no conteúdo específico das Ciências, o ensino CTS se caracteriza por uma organização conceitual centrada em temas sociais. Os currículos escolares, ao serem organizados sob a forma de temas sociais, devem conter estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos alunos, onde os temas são explorados com caráter multidisciplinar, e os conceitos são abordados em uma

perspectiva relacional, evidenciando as diferentes dimensões do conhecimento estudado (SOUZA; PEDROSA, 2011, p.193).

O Enfoque CTS de maneira alguma deve ser representado como um conteúdo curricular, deve se apresentar, como uma maneira de ensinar. Logo, o professor necessita saber articular situações de ensino que relacione teoria e prática no processo de ensino aprendizagem, de maneira que priorize a prática do questionamento reflexivo por meio de situações problemas do cotidiano e de relevância social. Quando este aspecto é aplicado ao Ensino de Química, não deve se limitar a conceitos. É necessário relacionar a teoria com o cotidiano dos alunos, com o intuito de explorar os conhecimentos prévios, científicos e tecnológicos que eles possuem, evitando a aprendizagem mecânica, e tornando-a mais significativa. Portanto, podemos considerar que os conhecimentos químicos devem propiciar ao aluno construir um mundo mais articulado com as aplicações do conhecimento científico e tecnológico nos contextos ambientais, sociais, políticos e econômicos (FIRME e AMARAL, 2011).

A oitava categoria está relacionada a análise do conteúdo químico e abordagem metodológica no conteúdo de ligações químicas. Este item foi subdividido em 12 subcategorias que estão descritas no quadro 10.

Quadro 10. Análise do conteúdo químico e abordagem metodológica no conteúdo de ligações químicas.

LEGENDA	
Não se aplica: Nota 0; Se aplica parcialmente: 0,415; Se aplica: 0,83	

Categoria 8. Conteúdo Químico e abordagem metodológica					
Subcategorias	Livros analisados				
	LQ1	LQ2	LQ3	LQ4	LQ5

<ul style="list-style-type: none"> • O livro didático de Química evita apresentar erros conceituais ou relações conceituais errôneas. 	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
<ul style="list-style-type: none"> • O livro didático de Química evita apresentar desatualizações científicas 	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
<ul style="list-style-type: none"> • No capítulo do livro didático de Química os conceitos apresentados são explicitamente retomados em outras unidades 	0	0	0	0,83	0
<ul style="list-style-type: none"> • O conhecimento químico abstrato é abordado a partir dos aspectos qualitativos e macroscópicos para introduzir os aspectos quantitativos e microscópicos. 	0,83	0,415	0,83	0,83	0,83
<ul style="list-style-type: none"> • O conteúdo é abordado valorizando igualmente os aspectos macroscópicos, microscópicos e simbólicos do conhecimento químico. 	0,83	0,415	0,83	0,83	0,83
<ul style="list-style-type: none"> • O tratamento matemático do conhecimento enfatiza as deduções de fórmulas explicitando as relações com os processos químicos. 	0,415	0,415	0,415	0,415	0,415
<ul style="list-style-type: none"> • O livro didático de química estabelece ligação entre conhecimento químico estudado 	0,83	0,415	0,83	0,83	0,83

e fenômenos conhecidos por alunos e professores.					
<ul style="list-style-type: none"> A metodologia empregada estimula o raciocínio, a interação entre aluno e professor não tendo como característica principal a memorização de conteúdo e termos técnicos. 	0,415	0,415	0,415	0,83	0,83
<ul style="list-style-type: none"> As atividades e exercícios desenvolvem a capacidade dos alunos em resolver problemas usando a linguagem química. 	0,415	0,415	0,83	0,83	0,83
<ul style="list-style-type: none"> As atividades e exercícios evitam a valorização expressiva de cálculos matemáticos descontextualizados e que pouco valoriza a formação ampla do cidadão. 	0,415	0,415	0,83	0,83	0,83
<ul style="list-style-type: none"> São dadas informações suficientes para que os alunos resolvam as atividades propostas 	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
<ul style="list-style-type: none"> O livro didático de química apresenta atividades e exercícios variados que privilegia habilidades como a capacidade de analisar e ferir, comunicar, criticar, descrever, comparar, correlacionar, etc. 	0,415	0,415	0,83	0,83	0,83
Nota final	7,06	5,81	8,3	9,545	8,715

Fonte: (Própria, 2015)

A última Categoria a ser analisada teve como objetivo de diagnosticar como se encontra os capítulos de ligações químicas quanto ao conteúdo químico apresentado e sua abordagem metodológica. Nesta avaliação foi verificado que muitos livros apresentaram algumas falhas, como por exemplo, na subcategoria que busca analisar se os conceitos trabalhados no conteúdo de ligações químicas são retomados em outras unidades, foi possível perceber que os livros LQ1, LQ2, LQ3, LQ5 não apresenta tal aspecto. Apenas o livro LQ 4 (Química Cidadã), retoma conceitos de ligações químicas em outros capítulos.

Outra falha apresentada no conteúdo de ligações químicas, é que todos os livros abordaram parcialmente o tratamento matemático do conhecimento enfatizando as deduções de fórmulas explicitando as relações com os processos químicos. Muitos dos livros apresentam mais demonstrações matemáticas, sem mostrar relação com os processos químicos, o que acaba muitas vezes contribuindo para que o aluno decore tais demonstrações sem perceber qual a sua relação na prática e que tenha aplicação no seu cotidiano.

Como foi observado que o único livro que ficou abaixo da média estabelecida foi o LQ 2 – Química: Meio Ambiente, Cidadania e Tecnologia, pois apresentou muitas falhas em relação às subcategorias estabelecidas. Observa-se que grande parte delas se apresenta de forma parcial.

Esta categoria é de extrema importância, pois tem a finalidade de descrever como os livros se apresentam quanto a sua organização didática, coerência e precisão. Nesse sentido, é importante avaliar, se o LD de Química apresenta erros conceituais, informações desatualizadas, se estabelecem uma metodologia que valoriza o pensamento do aluno, ou se apresenta um conjunto de situações que favoreçam a aprendizagem dos alunos (SANTOS 2006).

O Quadro 11 apresenta o resultado final das médias estabelecidas pelas categorias analisadas.

Quadro 11. Média das categorias analisadas.

CATEGORIAS/ NOTAS								
Livros	Categ. 1	Categ. 2	Categ. 3	Categ. 4	Categ. 5	Categ. 6	Categ. 7	Categ. 8
LQ1	6,875	10,0	7,5	0	0	8,0	0	7,06
LQ2	0	10,0	7,5	6,84	2,5	8,0	0	5,81
LQ3	9,375	10,0	7,5	0	2,5	8,0	1,65	8,3
LQ4	8,75	10,0	10,0	8,74	7,5	10,0	10,0	9,545
LQ5	8,125	10,0	8,75	5,82	7,5	9,0	1,65	8,715

Média final	LQ1	LQ2	LQ3	LQ4	LQ5
	4,92	4,74	5,91	9,32	6,51

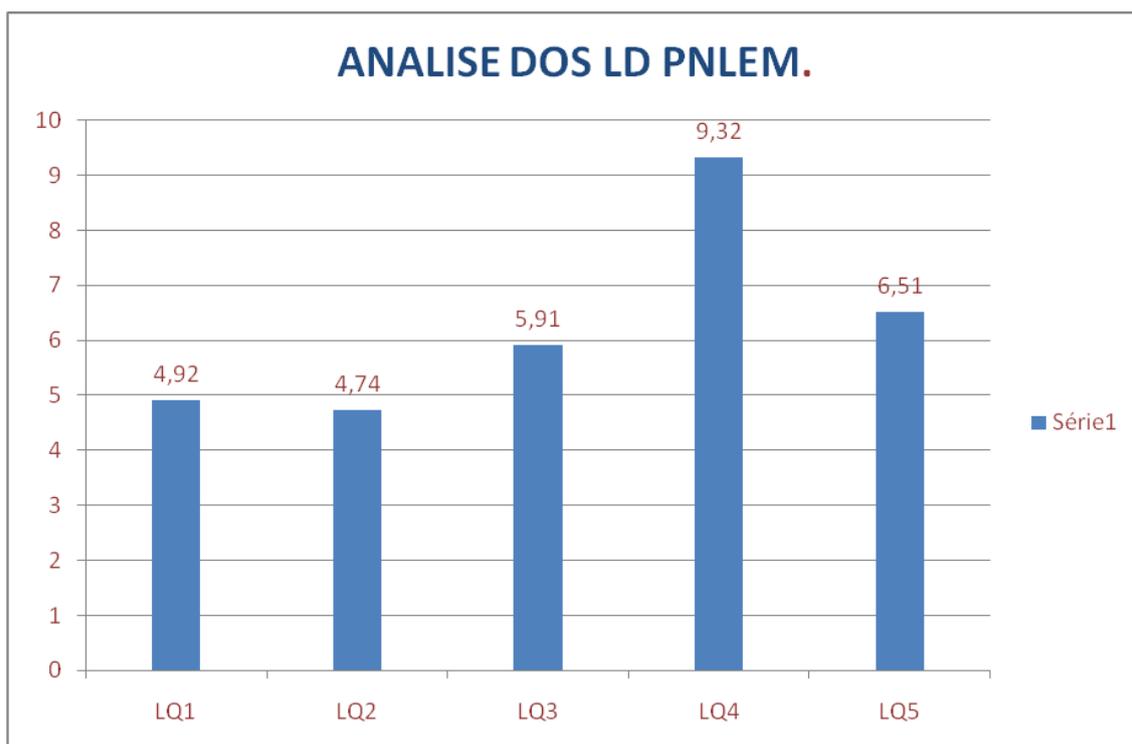
Fonte: (Própria, 2015)

De acordo com as análises realizadas a partir dos cinco livros didáticos do PNLD 2012, o livro que mais se destacou de forma satisfatória e atendendo as exigências estabelecidas pelas categorias para o conteúdo de ligações químicas foi o **LQ4- Química Cidadã** do autor Mol, obtendo desta forma a nota 9,32. Os demais ficaram abaixo da média 7,0. O que não significa dizer que estes livros não são recomendados para se ensinar tal conteúdo e sim que eles são ausentes de algumas categorias aqui expressas. O importante é que o professor não se limite a planejar as suas aulas apenas por um livro, mas que possa utilizar de várias fontes que tragam elementos importantes que foram

discutidos nas análises dos resultados para proporcionar um ensino de Química que atenda as perspectivas dos dias atuais.

A figura 6 expressa de forma mais clara os resultados obtidos a partir da análise do capítulo de ligações químicas contida nos cinco livros analisados.

Figura 6. As notas finais obtidas na análise dos livros para o capítulo de ligações químicas.



Fonte: (Própria, 2015)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise dos cinco livros didáticos do PNLD 2012 para o conteúdo de ligações químicas, é possível chegar as seguintes considerações:

- Fica evidente que não existe um livro que esteja dentro de todos os critérios estabelecidos. Logo, constatou-se que todas as obras são ausentes de algumas subcategorias estabelecidas a partir de alguns critérios apresentados nesta análise;

- Os livros LQ1, LQ2, LQ3 e LQ5, obtiveram notas abaixo das médias sete, pois para tal capítulo analisado houve falhas em algumas subcategorias que estão dentro das seguintes categorias: história da ciência, experimentação e contextualização. Essas três categorias foram as que mais apresentaram notas baixas na análise dos capítulos dos livros.

- A obra que mais se apresenta dentro das categorias estabelecidas foi à obra LQ4, onde obteve a nota 9,32. Nesta obra, para o capítulo analisado, observou-se que apresenta com grande parte das categorias analisadas bem definidas, atendendo também as perspectivas descritas pelos documentos referenciais curriculares para o Ensino de Química e as pesquisas que envolvem esta área de estudo. No entanto, apesar de ter obtido tal nota, esta obra para tal capítulo analisado, apresentou algumas falhas em categorias como: aspectos visuais, atividades experimentais, aspectos históricos, conteúdo químico e abordagem metodológica.

- Portanto, fica evidente a importância do professor conhecer tais critérios que foram estabelecidos neste trabalho para que possa analisar criticamente um determinado capítulo de um livro didático.

- Outro fator importante, é que o professor não se limite a planejar as suas aulas apenas por um livro, mas que possa utilizar de outras referências buscando criar o seu próprio planejamento de aula. Tal planejamento deve atender as perspectivas de ensinar química no contexto dos dias atuais, para que de fato se possa promover um ensino crítico, reflexivo, participativo e humano buscando promover o exercício da cidadania e a alfabetização científica.

REFERÊNCIAS

AMARAL, L. **Trabalhos práticos de química**. São Paulo, 1996.

ANDRADE, A. C. S. **Linguagem Química: implicações na utilização de analogias/ metáforas**. Dissertação (Pós Graduação em Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão – SE, 2011.

AZEVEDO, M. N. **Pesquisa-ação e atividades investigativas na aprendizagem da docência em ciências 2008**. Dissertação (Mestrado Educação em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Educação, USP. São Paulo.

BOGDAN, R. S.; BIKEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. 12.ed. Porto: Porto, 2003.

BRASIL, Ministério da Educação. **Guia de Livros Didáticos – PNLD 2012**. Brasília, 2011.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. 2.ed. Rio de Janeiro: DP & A, 2000.

BRASIL. MEC. FNDE. **Programa Nacional do Livro Didático: histórico**. Brasília, 2012. Disponível em < <http://www.fnde.gov.br>>. Acesso em 10 de junho de 2013.

BRASIL. MEC. SEMTEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais+**. Brasília – DF, 2002.

BRASIL. MEC/Seu. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília – DF, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. **Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação**. Resolução nº 38, de 25 de outubro de 2003. Disponível em <http://www.fnde.gov.br>. Acesso em 04/03/2004.

BRASIL. **Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio**. Resolução nº 20, de 24 de maio de 2005.

FIRME, R. N.; AMARAL, E. M. R. Analisando a implementação de uma abordagem CTS na sala de aula de química. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 2, p. 383-399, 2011.

FONSECA, M. R. M. **Química 2: meio ambiente, cidadania e tecnologia**. 1ed. São Paulo: FTD, 2011. V. 2

FREITAG, B. et al. **O livro didático em questão**. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 1993.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GOMES, H. P; OLIVEIRA, O disse a Boa ventura. Obstáculos epistemológicos no ensino de ciências: um estudo sobre suas influências nas concepções de átomo. **Revista Ciências & Cognição**, vol. 12. dez. 2007.

KEMPA, R. Students learning difficulties in science: causes and possible remedies. **Enseñanza delas Ciências**, v. 9, n. 2, p. 119-128, 1991.

LISBOA, J. C. F. **Ser protagonista Química**. 1ed. São Paulo: SM, 2010. V. 2

LOGUERCIO, R; SAMRSLA, V. E. E. DEL PINO, J. C. Livros textos de Química: análise na realidade dos docentes. **Tecno-lóg**. Santa Cruz do Sul, vol. 2, n 2, p. 53-64. Jul/Dez, 1998.

LOPES, A.R.C.; Livros Didáticos: Obstáculos ao aprendizado da Ciência Química. **Química Nova**, vol 15, n 3, São Paulo, 1992.

LORENZ, K.M Os livros didáticos e o ensino de ciências na escola secundária brasileira no século XIX. **Ciência e cultura**, Campinas, v.38 mar,1986.

MAIA, D. J. et al. Um experimento para introduzir conceitos de equilíbrio químico e acidez no Ensino Médio. **Química nova na escola**, nº 26, 2005, p.44-46.

MAIA, O. J. **Professor de Química, o livro didático, e o caderno do Estado de São Paulo: Relações Complexas**. Dissertação (Programa de Pós 42 graduação em Ensino de Química) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2013.

MAIA, O. J.; SÁ, L. P.; MASSENA, E. P.; WARTHA, E. J. O livro didático de Química nas concepções de professores do Ensino Médio da região Sul da Bahia. **Química Nova na Escola**, v. 33, n. 2, p. 115-124, 2011.

MALDANER, Otavio. A. ARAÚJO, Maria. C. P. A participação do professor na construção do currículo escolar em ciências. **Espaços da Escola**, Ijuí: UNIJUI, V.1, n.3, p. 18-28, jan/mar. 1992.

MALHOTRA, N. **Pesquisa de marketing**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MATOS, F. G; CARVALHO, N. **Como avaliar um livro Didático**. São Paulo: Pioneiros, 1994, 79 p.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MELLO, G. N. Formação inicial de professores para a educação básica: uma Revisão radical. **São Paulo em perspectiva**, São Paulo, v. 14, n.1, p. 1-23, 2000.

MELO, M. R. **Estrutura atômica e ligações químicas: uma abordagem para o ensino médio**. Campinas, SP, 2002. 128p. Dissertação (Mestrado) - UNICAMP, 2002.

MIRALDO, J. R. Experimentação em Química: **Alternativas para a Termoquímica no Ensino médio**. Dissertação – Universidade Estadual de Campinas. São Paulo, 2008.

MÓL, G. S.; SANTOS, W. L. P.; CARNEIRO, M. H. S. Livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida. **Ensaio: Pesquisa e Educação em Ciências**, v.7, n.2, p.119-130. 2005.

MORTIMER, E, F. A evolução dos livros didáticos de química destinados ao ensino secundarista. **Em aberto**, Brasília, v.7, n. 40, out/dez.1988.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química – ensino médio**. 1ed. São Paulo: Scipione, 2010. v. 2

MORTIMER, E.F; AMARAL, L. O. Quanto mais quente melhor: calor e temperatura no ensino de termoquímica. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n.7, maio, 1998.

NUNES, A. O; NUNES, A. O. PCN- Conhecimentos de química, um olhar sobre as orientações curriculares oficiais. **Holos**, v. 2, ano 23, p. 105-112, 2007.

OLIVEIRA, A. L. **o livro didático**. 3 ed. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1986,141p.

PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. **Química na abordagem do cotidiano**. 4ed. São Paulo: Moderna, v.2, 2006.

PNLD - Plano **Nacional do Livro Didático**, Ministério da Educação, 2012.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **Aprendizagem o Ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5ª ed São Paulo: Artmed, 2009.

SILVA, M. G. L.; NÚÑEZ, I. B. **Identificando concepções alternativas dos estudantes**: Instrumentação para o ensino de química II. Natal: EDUFRN, 2007.

SOUZA, Fábio Lustosa; PEDROSA, Eliane Maria Pinto. O enfoque CTS e a pesquisa colaborativa na formação de professores em ciências. **Revista**

Amazônica de Ensino de Ciências. Manaus, v. 4, n. 7 p.24-33 ago - dez 2011.

VASCONCELOS, S.W; JULIÃO, M.S.S. Abordagem Alternativa para o conteúdo de ligações químicas no ensino médio. **Revista Essentia**, Sobral, vol. 13, nº 2, p. 139-163, 2012