



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
INSTITUTO DE QUÍMICA**

**Nathan Pereira Gomes**

**LIVRO DIDÁTICO – ANÁLISE DOS CRITÉRIOS DO EDITAL DO  
PNLD NA PERSPECTIVA CTSA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Brasília – DF**

**2.º/2015**



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
INSTITUTO DE QUÍMICA**

**Nathan Pereira Gomes**

**LIVRO DIDÁTICO – ANÁLISE DOS CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DO  
PNLD NA PERSPECTIVA CTSA**

Trabalho de Conclusão de Curso em Ensino de Química apresentada ao Instituto de Química da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Química.

**Orientador: Renata de Sá Ribeiro Razuck**

**2.º/2015**

## ***DEDICATÓRIA OU EPÍGRAFE***

(Opcional – Folha onde o autor apresenta uma citação, seguida de indicação de autoria, relacionada com a matéria tratada no corpo do trabalho.)

## Agradecimentos

Agradeço a Deus, por me dar condições de ter chegado até aqui, por ter iluminado meu caminho nesse tempo que passei na universidade.

Agradeço à professora Renata Cardoso de Sá Ribeiro Razuck, pela orientação e paciência durante a elaboração desse trabalho.

Também aos meus pais por todo o apoio durante minha vida, pelo apoio durante essa jornada acadêmica, pela batalha pela minha educação de qualidade, por todos os sacrifícios feitos para conseguir atingir esse momento.

A cada professor que passou pelo meu caminho e acrescentou na minha formação acadêmica e no meu caráter como pessoa.

Muito obrigado a todos.

## *SUMÁRIO*

(Deve ser obedecida a **NBR 6.027:1989**, da **ABNT**.)

**OS TÍTULOS DOS ELEMENTOS SÃO DE ESCOLHA DO ALUNO-AUTOR.**

**(O ÍNDICE É ATUALIZADO AUTOMATICAMENTE. BASTA COLOCAR O CURSOR SOBRE O TEXTO E TECLAR F9, A SEGUIR ESCOLHA A OPÇÃO ATUALIZAR ÍNDICE INTEIRO.**

Introdução.....	7
Capítulo 1 – A perspectiva CTSA e o PNLD.....	10
Capítulo 2 – Metodologia.....	17
Capítulo 3 – Análise dos critérios do PNLD 2015 quanto a presença da perspectiva CTSA ..	19
Considerações finais.....	24
Referências Bibliográficas.....	25
Apêndices .....	27
Anexos.....	28

## ***RESUMO***

O Programa Nacional do Livro Didático, (PNLD) tem como principal objetivo prevê a distribuição de livros para dar suporte para o trabalho pedagógico dos professores dos alunos da educação básica. A comissão faz a avaliação e envia a resenha dos livros aprovados para que os professores façam sua seleção. Tendo em vista a importância do PNLD, esta pesquisa tem por objetivo avaliar a presença da perspectiva CTSA nos critérios vigentes no guia de 2015 do referido Programa, afim de perceber a presença e importância da perspectiva CTSA no material utilizado na educação básica brasileira. Além dos critérios adotados no PNLD 2015, também foram analisadas as resenhas dos livros aprovados pelo programa, afim de verificar de maneira geral, o conteúdo da resenha quanto a perspectiva CTSA. Nessa pesquisa avaliamos o quão relevante é a perspectiva CTSA nos critérios e nas resenhas presentes no guia do PLND 2015. Após a análise concluímos que seis dos dez critérios do PNLD contemplam aspectos envolvendo a ênfase CTSA.

**Palavras-chave:** Livro didático, abordagem CTSA, ensino de química.

## INTRODUÇÃO

O Programa Nacional do Livro Didático, (PNLD) tem como principal objetivo dar suporte para o trabalho pedagógico dos professores por meio da distribuição de livros para os alunos da educação básica. A seleção dos livros didáticos é feita por uma comissão e após avaliação de obras inscritas por meio de um edital com critérios previamente definidos, envia a resenha para que os professores façam sua seleção, num contexto curricular condizente com questões contemporâneas do ensino e da educação estabelecidas pelo o Ministério da Educação (MEC). Após a avaliação, o MEC publica o Guia do Livro Didático com as resenhas dos livros que foram aprovados no processo seletivo. Este guia é encaminhado às escolas, que por sua vez, escolhem o material que melhor se encaixa com o cumprimento de sua proposta político pedagógica. (BRASIL, 2012)

A análise dos livros para cada segmento é trienal. A cada ano o MEC adquire e distribui livros para os alunos de um seguimento, podendo ser: anos iniciais do ensino fundamental, anos finais do ensino fundamental ou ensino médio. O programa é executado em ciclos trienais alternados. Com exceção dos livros consumíveis, que são aqueles onde as atividades são preenchidas no próprio livro, os que são distribuídos, devem ser conservados e devolvidos para a utilização por outros alunos nos anos subsequentes. O tempo de uso de cada livro é de três anos.

O objetivo desse trabalho é analisar os critérios presentes no Programa 2015, afim de perceber a presença da perspectiva CTSA e também as resenhas do Guia dos nos livros de química.

A Química deve ser abordada de forma contextualizada para que o aluno perceba a importância de seu aprendizado. Essa preocupação foi apontada desde 1931, com a Reforma Francisco Campos, que instituiu a Química como componente curricular no país. Ao longo do século XX, houve uma reconfiguração no ensino de Química, afim de atender as demandas surgidas. O ensino da disciplina se estabeleceu voltado para a formação de técnicos, especialmente a partir dos anos 70, com o aumento da demanda pelos cursos superiores e mudança do sistema de ingresso nas universidades brasileiras. Observou-se no ensino de

Química uma influência dos modelos aplicados nos cursos preparatórios e pré-vestibulares. Um significativo número de livros didáticos nesse período, derivou das “apostilas de cursinho”, tendo como característica básica, a exposição sintética dos conteúdos, muitas vezes restrita a definições e exemplos, a valorização de regras e macetes para a resolução de exercícios e um grande número de problemas e exercícios de vestibulares, com o objetivo de treinar o aluno pra resolvê-los. Conseqüentemente, muitos dos livros didáticos que se popularizaram nas escolas brasileiras, eram provenientes de apostilas de cursinhos pré-vestibular, influenciando o currículo de Química no antigo segundo grau, hoje chamado de Ensino Médio. (BRASIL, 2011, p.7).

Por outro lado, indo de encontro a esse processo, professores ligados às universidades e às escolas questionavam-se sobre o papel do ensino de Química e o modo de conduzi-lo. Diversos grupos de pesquisa surgiram no ensino da disciplina em diferentes universidades. Consolidaram-se encontros nacionais para debate, apresentação de propostas, discussão e troca de conhecimentos em geral. Também foram estabelecidas parcerias entre professores universitários e professores da educação básica, em programas de formação continuada, constituindo grupos de discussão em torno da possibilidade de elaboração de diferentes materiais didáticos com propostas mais consistentes do ponto de vista da aprendizagem. Hoje, tanto no mercado editorial, quanto no contexto universitário, há uma ampla gama de publicações na forma de livros didáticos com diferentes propostas para o ensino de Química. (BRASIL, 2011, p.7).

Com as constantes mudanças nos modos de vida das pessoas, com a frequente atualização em termos de tecnologias e avanços científicos desenvolvidos para melhorar a qualidade de vida, a sociedade torna-se cada vez mais dependentes de seus avanços.

Do tempo da primeira revolução industrial para os dias de hoje, vemos que a sociedade se encontra cada vez mais dependente das tecnologias e avanços científicos desenvolvidos para melhorar a qualidade de vida em geral. Por outro lado, além da modificação da vida humana com o desenvolvimento de novos hábitos, as máquinas e a ciência criaram uma nova demanda energética e de matéria prima. Cresce a cada dia a necessidade de conhecimentos científicos e tecnológicos para a tomada de decisões comuns, uma vez que o mundo moderno sofre uma automatização e automação, no sentido da intervenção humana e também, nem sempre essa influência é percebida por todos. Novos hábitos de consumo estão cada vez mais presentes na vida dos jovens, como um reflexo direto



da tecnologia que está a nossa volta. De forma oposta, na escola, estes jovens não recebem uma formação que vá além da informação e de relações que elucidam ou motivam outros campos de saberes, para ciência e tecnologia.

Santos (2006, p17) afirma que:

em um mundo globalizado, cuja a realidade econômico-tecnológica imprime profundas transformações em um ritmo surpreendentemente acelerado, a escola tem o papel fundamental no processo de integração do aluno a sociedade. Dessa maneira, cabe aos educadores, em sintonia com toda a comunidade escolar, viabilizar mecanismos para operacionalização de um conjunto de atividades contextualizadas e transdisciplinares que atenda e essas novas perspectivas.

Uma vez que essa preocupação aparece, surgem pesquisas que podem se encaixar naquilo que é chamado de Educação relacionada à Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)<sup>1</sup>. Uma vez que a tecnologia está presente em nossa sociedade, também podemos pensar em educação que aborda a tecnologia. Sendo este um campo recente, ainda é necessário um aprofundamento didático para que a proposta esteja presente no meio escolar e apresente condições normais para a prática de ensino.

Frente a essas mudanças, espera-se que a educação escolar também acompanhe-as, visto que os jovens têm cada vez mais acesso à informação e tecnologias e entende-se a necessidade de uma educação voltada para questões ligadas à ciência.

Assim, nesse trabalho serão analisados os critérios utilizados na avaliação das obras submetidas no PNLD de 2015, afim de perceber a presença e importância da perspectiva CTSA no material utilizado na educação básica brasileira. Também serão analisadas as resenhas dos livros aprovados pelo programa, afim de analisar de maneira geral, a preocupação dos autores com essa vertente contemporânea de educação. Espera-se perceber melhoras com essa implementação, principalmente no que diz respeito ao posicionamento crítico dos alunos com relação à tecnologia, influencia da ciência e exploração ambiental a sua volta.

---

<sup>1</sup> Sobre o termo CTSA, há autores que defendem o uso da terminologia CTS apenas, justificando sua opção devido ao fato do ambiente (A) fazer parte da sociedade (SANTOS, MORTIMER, 2002). Em nosso trabalho optamos por utilizar a terminologia CTSA por acreditarmos que assim conseguimos chamar ainda mais atenção para as questões ambientais.

## CAPÍTULO 1 – A PERSPECTIVA CTSA E O PNLD

O ato de ensinar é complexo e depende de alguns fatores como: respeito por quem aprende, motivação, diversificação de estratégias, foco no que se deseja ensinar, entendimento do contexto em que está inserido e também toda uma visão da estrutura político-social que envolve os participantes do processo. Ensinar Química é ainda mais instigante, pois o professor lida com conhecimentos que os alunos têm de alguma forma no seu cotidiano, mas muitas vezes não os relacionam com o conhecimento escolar. Machado (1996) destaca em seu texto dois entendimentos sobre o ensino e educação em Química: considera o primeiro um processo com foco em quem ensina (o professor), e, em situações extremas, pode resumir-se a ações em sala de aula. Já ao ouvirmos o termo Educação Química, percebe-se uma postura que não considera o aluno uma tabula rasa, considerando os seus entendimentos prévios, e a construção do conhecimento por parte dele.

Consideramos interessante ao aprendizado da ciência que os alunos sejam o foco do processo de ensino e possam construir um conhecimento que lhes capacite a fazer considerações fundamentadas daquilo que está a sua volta, no que diz respeito ao que ele vê e ao que é veiculado por jornais, televisão e mídia em geral.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1999) reforçam as considerações anteriores quando entendem que o aprendizado de Química pelos alunos do Ensino Médio leva a compreensão das transformações que ocorrem no mundo material integralmente e de forma abrangente. Deste modo os estudantes poderiam fazer julgamento com fundamentos nas informações vindas da mídia, da tradição cultural, da própria escola, levando-os a tomar decisões de modo autônomo, enquanto indivíduos e cidadãos. Para esse aprendizado, deve ser possibilitado ao aluno desde a construção de um conhecimento científico em próxima relação com aplicações tecnológicas e suas consequências para o meio ambiente, sociais e econômicas, até o entendimento de processos químicos em si. A Química vem auxiliar em um processo maior que é o desenvolvimento de competências básicas para o exercício da cidadania e para o desempenho de atividades profissionais.

Entretanto, segundo os PCN (BRASIL, 1999) o ensino de química tem sido reduzido a definições e leis isoladas, transmissão de informações com as quais o aluno não consegue

fazer qualquer relação com o seu cotidiano. Com esse tratamento, o processo de aprendizado fica centrado na memorização, restrita a baixos níveis de compreensão, dando mérito a muitos tipos de classificação, como tipos de reações e soluções, nomenclatura, aspectos que não representam aprendizagens significativas na vida dos estudantes. Transformando-se muitas vezes, a linguagem química, uma ferramenta, no fim último do conhecimento. As fórmulas matemáticas e aplicação de regrinhas memorizadas, trazendo a mecanização e não os entendimentos do problema em si, se mostram como consequência à redução do conhecimento químico. Também vemos em outros momentos, o privilégio de aspectos teóricos em níveis de abstração inadequados aos dos estudantes, pelo ensino atual.

Assim, o livro didático pode ser um facilitador do trabalho do professor no processo de aprendizagem em Química, pois segundo Malzer e colaboradores (2008), o livro didático apresenta-se como uma importante ferramenta de uso cotidiano no meio escolar por servir como base metodológica e teórica àqueles que ensinam aos estudantes. O livro didático deve ser escolhido de forma crítica, de modo consciente e condizente com a realidade que a escola esteja inserida. Diante dessa importância, o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) regulamentado pelo Decreto nº 91.542, de 19/8/1985, promove uma extensa avaliação de nove parâmetros, apresentados resumidamente a seguir, e parte integrante no Guia do Livro Didático do PNLD 2012 para componente curricular Química (BRASIL, 2011), são eles:

(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 e pelos 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 das 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 a compreensão de fórmulas nas suas diferentes formas, equações químicas, gráficos, esquemas e figuras a partir do conteúdo apresentado; (7) não apresenta atividades didáticas que enfatizem exclusivamente aprendizagens mecânicas, com a mera memorização de fórmulas, nomes e regras, de forma descontextualizada; (8) propõe experimentos adequados à realidade escolar, previamente testados e com periculosidade controlada, ressaltando a necessidade de alerta acerca dos cuidados específicos para cada procedimento; (9) traz uma visão de experimentação que se afine 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. (BRASIL, 2011, p. 9)

Neste ângulo é de grande necessidade que a obra, em seu conteúdo, apresente situações-problema que auxiliem o entendimento de fenômenos, bem como possibilite a estruturação de argumentos. Além disso, os livros trazem manuais que são destinados aos professores, com o objetivo de auxiliá-los na utilização e abordagem do material, sem desprezar a sua autonomia, apenas almejando deixar mais clara a proposta que aquele material traz. O Programa também traz uma avaliação do manual, observando se:

(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 as congruências com noções, conceitos e situações também abordados em outras disciplinas escolares do ensino médio; (2) traz uma proposta pedagógica que compreenda o papel mediador do professor de Química, que assume sua especificidade e a condução das atividades didáticas numa perspectiva de rompimento com visões de ciência meramente empiristas e de caráter indutivo; (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; (4) traz, em relação à experimentação, alertas bem claros sobre a periculosidade dos procedimentos propostos e oferece alternativas para a escolha dos materiais para tais experimentos; (5) propõe atividades experimentais complementares. (BRASIL, 2011, p. 10)

A escolha do livro é feita pelos educadores, que devem ter uma formação adequada para poder fazer um bom julgamento daquilo que um livro precisa ter e do que possa ser trabalhado dentro das condições do ambiente escolar. De acordo com o MEC (BRASIL, 1994), o contexto educacional moderno tem exigido um professor cada vez mais qualificado para proporcionar ao aluno experiências significativas com a aprendizagem no meio educacional, que sejam tangentes ao meio social no qual está inserido.

Dentro dessa perspectiva a escolha de materiais e em específico de um livro didático – por ser o objeto dessa pesquisa – assume um papel relevante dentro do processo de ensino e aprendizagem. É necessário definir critérios de análise que irão nortear de forma adequada um recurso que faz parte da vida escolar dos alunos.

De acordo com o Guia PNLD – 2012 (BRASIL, 2012) as funções consideradas primordiais do material didático são apontadas sob a visão do aluno e sob a visão do professor. Choppin (*apud* Turin 2013), amplia as funções do Livro Didático para além da tríade professor-aluno-escola e propõe quatro funções para o Livro Didático. As funções apresentadas pelo PNLD - 2012 que se referem à transmissão de conhecimentos e informação científica em geral, Choppin (*apud* Turin 2013) denominou de função referencial, a qual se constitui em apresentar os conteúdos programáticos de acordo com as questões que a

sociedade da época considera fundamental, tanto com relação aos conteúdos selecionados quanto a metodologia utilizada. A segunda função é o desenvolvimento de capacidades e competências e a terceira função é a consolidação de conhecimentos práticos e teóricos adquiridos. Para o mesmo autor, ambas aparecem agrupadas em uma função denominada de instrumental, em que são propostas atividades que buscam facilitar a aquisição de competências, a apropriação de habilidades, as quais permitem solucionar problemas. A quarta função (avaliação dos conhecimentos práticos e teóricos adquiridos), afirma que um bom Livro Didático deve incluir avaliação e auto avaliação para os alunos. Com referência a avaliação, Choppin não traz uma função semelhante, entretanto Loch (2000, p.3) afirma sobre avaliação que:

(...) o aluno é o sujeito responsável pelo ato de aprender. A aprendizagem é de sua responsabilidade na sua relação com o professor, com seus colegas e com o conhecimento, esse é seu compromisso. Ninguém aprende pelo outro, ninguém da do seu conhecimento a outro, aprende-se por intermédio da ação, da atividade. O conhecimento é construído pelo sujeito e, portanto a sua avaliação também. Ninguém melhor do que o próprio aluno para dizer o que está aprendendo ou não. (LOCH, 2000, p.3)

Com relação ao professor:

(...) importante essa análise individual, a discussão e a elaboração dos relatórios individuais, a partir dos instrumentos de registros presentes no dossiê do aluno que são testemunhos do desenvolvimento do planejado, do trabalho realizado, bem como dos avanços conseguidos e conseguidos pelos alunos (LOCH, 2000, p.3).

Apropriando-se a função avaliação dos conhecimentos práticos e teóricos adquiridos pelos alunos, apresentadas no Guia PNLD 2012 e das contribuições sobre avaliação de Loch (*apud* Turin 2013), considerando a avaliação no Livro Didático válida, desde que este apresente caminhos que permitam ao aluno, juntamente com o professor, perceberem seus avanços nos conteúdos da disciplina.

As funções referência para informações precisas e exatas e formação pedagógica diretamente relacionada à disciplina em questão que podem ser consideradas como a função documental, denominada por Choppin (*apud* Turin 2013), se constituem documentos com textos e gravuras que, se comparados e observados, têm a possibilidade de conduzir o aluno a uma análise crítica.

Uma nova função denominada por Choppin (2004) de ideológica e cultural, carrega valores e a cultura de uma determinada época, sofrendo assim, influências políticas que podem vir a ser uma das influências que se refletem no Livro Didático, principalmente no que se refere ao processo de seleção de materiais realizado pelos professores.

Na visão de Choppin (*apud* Turin 2013) o Livro Didático é concebido a partir das questões pedagógicas, sociais e políticas de um determinado país ou região; em seguida é feita a estrutura textual, iconográfica e de formatação e, ao término desta etapa torna-se possível realizar a editoração. Após as adequações sobre a elaboração e confecção, seguem-se as etapas de comercialização e distribuição, as quais, independente de serem feitas por instituições públicas ou privadas, conduzem a altos gastos financeiros.

Quanto aos gastos, o governo brasileiro é o maior comprador de livros do mundo, o que para o mercado editorial representa grande rentabilidade. O governo já adota diversas políticas voltadas aos Livros Didáticos no país.

Nos anos de 1990, organizações financeiras internacionais, como o Banco Mundial forneciam empréstimo para o Brasil na contrapartida de adoção de determinadas políticas educacionais, no caso brasileiro políticas voltadas para o Livro Didático considerado como imprescindível para a melhoria da qualidade na educação (FONSECA, 2009). Nesta mesma época o Ensino de Química passa por um diferencial, pois:

(...) os cursos de licenciatura em Química vêm progressivamente incluindo disciplinas específicas no currículo de Ensino de Química, por profissionais com formação nessa área, o que tem propiciado condições de uma formação de professores de melhor qualidade, que passam a aceitar melhor novas propostas (MORTIMER, SANTOS 2008, p.99).

Na análise referente aos critérios utilizados pelos professores, Santos (2007) encontrou a seguinte ordem de prioridade: conteúdos e textos atualizados, diagramação, proposta metodológica e apresentação das atividades.

Repensando os currículos de Ciências, os modelos de formação docente, as políticas públicas educacionais, dentre vários fatores que contribuem e determinam os afazeres escolares sobre ao ensino de Química e ao cotidiano das escolas, Mortimer e Santos(2008) complementam:

Mudar essa cultura fundante dos professores que foram formados e identificam com facilidade conteúdos químicos e uma abordagem que eles conseguem implementar em suas aulas, com base nos livros padronizados, tem sido o grande desafio da área de ensino de Química nos processos de formação inicial e contínua dos professores (MORTIMER;SANTOS, 2008, p. 97).

Na tentativa de modificar este quadro, investigações no que diz respeito à organização do trabalho pedagógico e o acesso à materiais inovadores poderiam favorecer as aulas e as

metodologias adotadas. A autora Turin (2013) entende por materiais inovadores, em nosso caso, o Livro Didático, que aborda os conteúdos químicos de forma contextualizada, problematizada e interdisciplinar, na busca de modificar encaminhamentos metodológicos evitando a prática tradicional, que trabalha com conceitos descontextualizados e fragmentados (CARNEIRO; SANTOS e MÓL, 2005). O Livro Didático pode ser transformado verdadeiramente em um instrumento que permita sua utilização de modo consciente e crítico pelo professor, não sendo meramente como um reprodutor da sequência programática proposta pelo livro. É fundamental que o professor tenha o sentimento de sujeito responsável pelo seu trabalho de formação de sujeitos críticos socialmente.

Considerando o ponto de vista da construção do conhecimento científico, os princípios de identidade e processo são essenciais para a compreensão de todo o acumulado teórico e prático que dá característica à ciência Química, a qual se transforma em conhecimento escolar quando mediada na escola de forma didática.

Assim, se percebe que o material didático de qualidade pode influenciar o ensino de uma ciência, sua estruturação social com maior conhecimento e até mesmo no que diz respeito à mobilidade dessa.

Como exemplo, podemos citar os debates relacionados aos problemas de degradação ambiental que tomaram grande proporção a partir do fim da segunda guerra mundial. Nesse período as condições de vida da sociedade menos favorecida eram lastimáveis e o avanço tecnológico trouxe consigo grandes problemas ambientais e sociais. Conseqüentemente passou-se a questionar a neutralidade da ciência e a relação linear entre os avanços tecnológicos e o bem estar social (AULER; BAZZO, 2001). Esses desdobramentos tiveram reflexos nos currículos do ensino de ciências dos países industrializados para despertar e a conscientizar a população a respeito das questões científicas e tecnológicas. Nesse cenário a ênfase em CTS – ciência, tecnologia e sociedade, passou a ser inserida desde os anos 1960 devido a necessidade de uma educação científica e tecnológica (SANTOS; MORTIMER, 2002).

O surgimento do movimento CTS no ensino de ciências, na década de 70, pretendia incorporar aos currículos o desenvolvimento tecnológico e científico, capacitando os alunos a correlacionarem a ciência, tecnologia e sociedade ao seu cotidiano de maneira crítica. Esse processo de incorporação ocorreu em diversos países com a elaboração, a aplicação e avaliação de materiais didáticos, como também pela realização de cursos de formação de professores (SANTOS; MORTIMER, 2002). A implementação do estudo ambiental

proporcionou a inserção dos impactos ambientais causados pelo desenvolvimento científicos e tecnológicos impulsionando o surgimento das propostas curriculares de ensino denominadas CTSA (Ciências/Tecnologia/Sociedade/Ambiente).

Os livros inovadores têm sua origem principalmente a partir de projetos de formação de professores, desenvolvidos por instituições universitárias envolvidas com o Ensino de Química. Tais livros objetivam novas abordagens metodológicas, tais como experimentação investigativa, rompimento da sequência tradicional de conteúdos, e abordagem interdisciplinar. Posteriormente iniciam-se outros projetos como o Projeto de Ensino de Química e Sociedade (PEQUIS), que iniciaram a produção de livros dentro dessa nova abordagem metodológica e com temas de Ciência – Tecnologia e Sociedade (CTS) (MORTIMER, SANTOS, 2008). Ainda com relação aos materiais inovadores e a sua acessibilidade, a esse respeito Mortimer e Santos (2008) apontam a importância de aproximar os professores de livros didáticos inovadores.

[...] o surgimento dos atuais livros didáticos diferenciados acontece no cerne de um movimento de expansão de uma comunidade de pesquisadores, educadores e professores de Química, que pode gerar tendências inovadoras mais consistentes e mais persistentes no tempo. Assim, o fato de os livros didáticos inovadores atuais terem surgido no contexto de um movimento de formação e consolidação de uma comunidade organizada de educadores de Química e Ciências, no bojo do qual surgem e se consolidam grupos de pesquisa em educação em ciências, é algo não observado em períodos anteriores. Esforços ainda precisam ser feitos para que esses livros possam incorporar à prática dos professores. Desafios estão sendo postos para a área de pesquisa, a fim de analisar o processo de adoção e uso pelos professores desses livros, para que os mesmos possam ser mais bem avaliados e reformulados. Trabalhos de formação contínua precisam ser intensificados (MORTIMER ; SANTOS, 2008, p.100).

É possível tornar o uso do Livro Didático verdadeiramente um instrumento que permita ao professor utilizá-lo de modo consciente, crítico e não meramente como reprodutores da sequência de conteúdos. Além disso, é imprescindível que o professor se sinta como sujeito responsável pelo seu trabalho pedagógico no qual seus alunos recebem uma formação capaz de torná-los sujeitos críticos socialmente.



## CAPÍTULO 2 – METODOLOGIA

Visto a complexidade e importância do Livro Didático e do Programa Nacional do Livro Didático, essa pesquisa busca analisar dentro da perspectiva CTSA, os critérios que julgam as obras que foram aprovados no programa de 2015. Também utilizamos as resenhas disponíveis no programa para observação da contemplação desses critérios dentro dessa perspectiva. Os que fazem parte do novo programa foram produzidos ou editados no ano de 2013 e são utilizados por alunos do ensino médio nos mais variados estados do Brasil e também no Distrito Federal.

Observando os critérios de avaliação do PNLD 2015, foi analisada a presença da abordagem CTSA nos livros didáticos. Os critérios estão listados a seguir:

1. Apresenta a Química como ciência de natureza humana marcada pelo seu caráter provisório, enfatizando as limitações de cada modelo explicativo, por meio de exposição de suas diferentes possibilidades de aplicação;
2. Aborda a dimensão ambiental dos problemas contemporâneos, levando em conta não somente as 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
3. Apresenta o conhecimento químico de forma contextualizada, considerando dimensões sociais, econômicas e culturais da vida humana, em detrimento as visões simplificadas acerca do cotidiano, estreitamente voltadas à menção de exemplos ilustrativos genéricos que não podem ser considerados significativos como vivência.
4. Não emprega discursos maniqueístas a dimensão ambiental dos problemas contemporâneos levando em conta não somente situações respeito da Química, calcados em crenças de que essa ciência é permanentemente responsável pelas catástrofes ambientais, fenômenos de poluição e pela artificialidade de produtos, principalmente aqueles relacionados a alimentação.

5. Trata os conteúdos articulando-os com outras disciplinas escolares, tanto na área de Ciências da Natureza quanto em outras áreas.
6. Aborda noções e conceitos sobre propriedades das substâncias e dos materiais, suas caracterizações, aspectos energéticos e dinâmicos, bem como os modelos de constituição de matéria a eles relacionados
7. Valoriza a constituição do conhecimento químico a partir de uma linguagem marcada por representações e símbolos especificamente significativos para a ciência e que necessitam ser marcados na relação pedagógica.
8. Valoriza, em sua atitude, a necessidade de leitura e compreensão de representações nas suas diferentes formas, equações químicas, gráficos, esquemas e figuras a partir do conteúdo apresentado.
9. Não apresenta atividades didáticas que enfatizam exclusivamente aprendizagens mecânicas, como a mera memorização de formulas, nomes e regras, de forma descontextualizada.
10. Apresenta experimentos adequados à realidade escolar, previamente testados e com periculosidade controlada, ressaltando a necessidade de alertas acerca dos cuidados específicos necessários para cada procedimento, indicado o modo correto para o descarte dos resíduos produzidos em cada experimento(BRASIL, 2014, p. 13).

A partir dos critérios listados analisaremos a presença da perspectiva CTSA.

A análise desses critérios deve nos mostrar as tendências da educação em ciências no país, sua preocupação com a visão crítica do aluno, trabalhando seu posicionamento perante as questões que o cercam na qual a Química como ciência faz parte.

### **CAPÍTULO 3 – ANÁLISE DOS CRITÉRIOS DO PNLD 2015 QUANTO A PRESENÇA DA PERSPECTIVA CTSA**

O primeiro critério de análise **“apresenta a Química como ciência de natureza humana marcada pelo seu caráter provisório, enfatizando as limitações de cada modelo explicativo, por meio de exposição de suas diferentes possibilidades de aplicação”** (BRASIL, 2014, p.13). Esse foca principalmente na natureza da ciência como uma construção humana e no uso de modelos. É possível fazer uma relação com a história da ciência nesse aspecto e também enxergar a sociedade como algo transitório, que está em constante mudança, mas ainda não podemos classificar esse tópico como perspectiva CTSA de forma direta.

O segundo critério: **“aborda a dimensão ambiental dos problemas contemporâneos [...] artefatos tecnológicos em si, mas também os processos humanos subjacentes aos modos de produção do mundo do trabalho.”** (BRASIL 2014, p.13) faz alusão direta aos aspectos da perspectiva CTSA, uma vez que trata de meio ambiente, tecnologia e sua ligação com a sociedade.

O critério seguinte (terceiro) **“apresenta o conhecimento químico de forma contextualizada, considerando dimensões sociais, econômicas e culturais da vida humana, em detrimento de visões simplistas acerca do cotidiano”** (BRASIL, 2014, p.13), ao citar a contextualização, trata o conhecimento químico em sua relação com o mundo em sua volta, nos âmbitos sociais, econômicos e culturais, fazendo uma ligação direta com a visão CTSA.

No quarto, temos que **“não se emprega discursos maniqueístas [...] calcados em crenças de que essa ciência é permanentemente responsável pelas catástrofes ambientais, fenômenos de poluição e pela artificialidade de produtos [...]”** (BRASIL, 2014, p.13) fica clara a relação entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, quando se trata de crenças da ciência, responsáveis por catástrofes ambientais e quando se fala na artificialidade dos produtos. Vemos a atenção em não dar a Química um olhar como uma Ciência vinculada

apenas a aspectos negativos à sociedade e ao ambiente, mas uma ferramenta importante para o desenvolvimento de uma sociedade.

O quinto critério **“trata os conteúdos articulando-os com outras disciplinas escolares, tanto na área de Ciências da Natureza quanto em outras áreas”** (BRASIL, 2014, p.13) embora busque o diálogo entre as disciplinas escolares, mostrando que todas estão relacionadas para a construção de algo maior, não é possível identificar uma visão CTSA.

Já o sexto critério **“aborda 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”**(BRASIL, 2014, p.13) se direciona para os conceitos envolvidos na Química, os quais são objetos de estudo desta, mas não traz uma relação CTSA.

O sétimo critério **“valoriza a construção do conhecimento químico a partir de uma linguagem marcada por representações e símbolos especificamente significativos para essa ciência e que necessitam ser mediado na relação pedagógica”** (BRASIL, 2014, p.13) está direcionado ao tratamento da linguagem química em sala de aula, sem nenhuma relação com a perspectiva CTSA.

O oitavo critério **“valoriza, em sua atitude, a necessidade de leitura e compreensão de representações nas suas diferentes formas, equações químicas, gráficos, esquemas e figuras a partir do conteúdo apresentado”** (BRASIL, 2014, p.14) quanto à necessidade de leitura, pode trazer alguma contextualização com o que está a sua volta, mas não necessariamente, mostrando relação direta com a perspectiva CTSA.

O nono critério **“não apresenta atividades didáticas que enfatizam exclusivamente aprendizagens mecânicas, com a mera memorização de fórmulas, nomes e regras, de forma descontextualizada”** (BRASIL, 2014, p.14) embora não tenha uma indicação notável da perspectiva CTSA, por indicar a contextualização, fica subentendido que os objetos de estudo devem ser relacionados com o mundo a sua volta e assim, nota-se uma tendência a visão CTSA.

Para finalizar, o décimo critério **“apresenta experimentos adequados a realidade escolar, previamente testados e com periculosidade controlada, [...] indicando o modo correto para o descarte dos resíduos produzidos em cada experimento”** (BRASIL, 2014, p.13) faz alusão a abordagem CTSA quando fala sobre aspectos da ciência que estão relacionados a consequências sociais e ambientais, embora não esteja tão clara a abordagem dos experimentos.

A seguir temos uma tabela que relaciona os critérios citados acima e o atendimento da resenha ou não.

Critério	Resenhas			
	1	2	3	4
1°	Não Atende	Não Atende	Não Atende	Não Atende
2°	Atende	Atende	Atende	Atende
3°	Atende	Atende	Atende	Atende
4°	Atende	Atende	Atende	Atende
5°	Atende	Atende	Atende	Atende
6°	Atende	Atende	Atende	Atende
7°	Atende	Atende	Atende	Atende
8°	Atende	Atende	Atende	Atende
9°	Atende	Atende	Atende	Atende
10°	Não Atende	Não Atende	Não Atende	Não Atende

Então, ao analisar a presença da perspectiva CTSA nos critérios de análise do PNLD 2015, encontramos sinteticamente (quadro 1):

Pouca ou nenhuma presença de aspectos CTSA	Presença moderada de aspectos CTSA	Ampla presença de aspectos CTSA
Critérios 5, 6, 7 e 8	Critérios 1, 9, 10	Critérios 2, 3 e 4

A perspectiva CTSA está, ao menos medianamente presente em seis dos dez critérios de análise do PNLD 2015. Tais resultados refletem a importância da abordagem CTSA na química. Segundo o PNLD 2015:

O tratamento das relações entre ciências, tecnologia e sociedade, no âmbito do ensino de Química, mostra-se como possibilidade bastante promissora para a aprendizagem no Ensino Médio, pois possibilita compreender a forma como a Química produz artefatos tecnológicos que garantem a existência do trabalhador e desenvolver a consciência sobre a relação entre conhecimento científico e questões sociais, envolvendo cidadania e consumo. (BRASIL, 2014, p.10)

Uma vez feita a análise dos critérios que aprovam as obras no PNLD 2015, foi feita a análise das resenhas das obras para termos um apanhado geral sobre a perspectiva CTSA que é trazida por elas.

Nessa análise, podemos perceber que as obras aprovadas pelo PNLD de 2015 trazem uma preocupação com a questão ambiental, tratando de problemas presentes no nosso dia a dia, e preparando o aluno para tomar uma posição com relação a esses. Há uma preocupação em favorecer a compreensão da Química pelo aluno, o que pode levá-lo ao exercício consciente de seu papel de cidadão que se prepara, ao mesmo tempo, para o mundo do trabalho e para o prosseguimento dos estudos. Nota-se a tentativa de estimular a autonomia intelectual e o pensamento crítico, ao valorizar a explicitação de conhecimentos de senso comum com uma abordagem científica, uma vez que esses conhecimentos estão presentes em sala de aula e merecem ser problematizados quando evidenciem uma compreensão diferente da abordagem científica.

As obras têm apresentado em sua estrutura, a Química como uma ciência importante para tomadas de decisão, realização de ações mais sustentáveis e exercício da ética e da cidadania. As experimentações envolvem investigações e pesquisas para a solução das atividades propostas. Além disso, são apresentadas informações de segurança e cuidados com o descarte dos resíduos, de acordo com um dos critérios que foram analisados acima.

Os livros trazem links de sítios na internet para consulta sobre os mais variados assuntos sobre o conteúdo que é tratado, trazendo assim uma interação com a tecnologia no aprendizado dos estudantes. Levando em consideração que devem ser considerados os conhecimentos prévios dos alunos, e proporcionando a contextualização dos conhecimentos, a realização de atividades e projetos interdisciplinares, os trabalhos em grupo e a experimentação, parecem ser a base da proposta metodológica das obras que foram selecionadas pelo programa. Os temas, em geral, estão sendo apresentados a partir de atividades ou textos que promovem a participação dos estudantes, com questionamentos que visam reconhecer o conhecimento ou as opiniões que eles já possuem. Os diferentes conteúdos de Química são introduzidos de maneira fenomenológica, a partir da descrição de situações-problema e/ou por textos que apresentam a Química em diferentes situações do cotidiano.

Foi percebida a preocupação com o desenvolvimento e o exercício da cidadania dos estudantes, sendo considerados como sujeitos ativos na construção de conhecimento, bem

como na aprendizagem significativa em Química. Há um cuidado de respeitar autonomias e diversidades, apresentando diferentes sujeitos, diferentes contextos de realidades culturais.

Lembramos que essa pesquisa é sobre o PNLD em si e não aprofundada nas obras que foram aprovadas pelo programa, de forma que foram ressaltados aspectos gerais do que estava contido nas resenhas do programa e que se relacionam com a perspectiva CTSA.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Hoje temos o conhecimento da ciência pautado em questões mais abrangentes e relacionadas com o nosso dia a dia, o que torna inegável a relevância desses aspectos serem tratados em sala de aula e estarem cada vez mais presentes nos livros didáticos. É importante perceber a relação que a ciência tem com o desenvolvimento tecnológico e como isso afeta a nossa sociedade e para isso precisamos desenvolver a criticidade de nossos alunos em sala de aula. Possibilitar ao aluno a abordagem da Química atrelada à perspectiva CTSA é promover um conhecimento de como a ciência e as tecnologias estão interligadas e conectados aos contextos políticos, econômicos, históricos e sociais, indo além do ensino de Química, passando a contribuir para a formação de um cidadão em uma integralidade. O papel da ciência como construção humana, passível de erros e acertos fica mais claro com a perspectiva CTSA, que desmistifica a superioridade e a neutralidade da ciência e dos cientistas. O aluno que percebe os conteúdos de ciências atrelados aos aspectos do seu cotidiano, tem sua curiosidade despertada, pode ser motivado a aprender mais e isso pode intensificar as relações de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, observa-se que os critérios elaborados para a análise das obras submetidas ao PNLD 2015 contemplam aspectos envolvendo a ênfase CTSA, o que reflete não só um posicionamento social à área de Ensino de Química, mas também, uma tendência da educação no país.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a Implementação do Movimento CTS no contexto Educacional Brasileiro. **Ciencia & Educação**, 2001.

BRASIL. MEC. **Definição de critérios para avaliação dos livros didáticos**. Brasília, 1994.

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

BRASIL, Ministério da Educação. Programa Nacional do Livro Didático. Disponível em <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-apresentacao> Acesso: em 6 de outubro de 2014 as 14:45h

BRASIL. Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=66&id=12391&option=com\\_content&view=article](http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=66&id=12391&option=com_content&view=article) Acesso: 6 de outubro de 2014 às 16h.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/ SEMTEC, p. 62-79, 1999.

CARNEIRO, M.H.S.; SANTOS, W.L.S, MÓL, G.S. Livro Didático Inovador e professores: uma tensão a ser vencida .Ensaio- **Pesquisa em Educação em Ciências**. v.7, n.2, p.1-13, dez 2005.

CHOPPIN, A. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. **Educação e Pesquisa**, v.30, n.3, p.549-566, 2004

FONSECA, M. O financiamento do Banco Mundial à educação brasileira: vinte anos de cooperação internacional. In: WARDE, Miriam Jorge, HADDAD, Sérgio. **O Banco Mundial e as Políticas Educacionais**. São Paulo: Cortez, 2009.

LOCH, J. M.P. Avaliação: uma perspectiva emancipatória. **Química Nova na Escola**. n.12, p.30 -33, nov. 2000

MACHADO, Jorge Ricardo Coutinho. **Considerações sobre o Ensino de Química**. (1996).Disponível em: <<http://www.ufpa.br/eduquim/consideracoes.htm>> Acesso em: 16 de outubro de 2014.

MELZER, E. E. M.; CASTRO, L.; AIRES, J. A.; GUIRAMÃES, O. M. Modelos Atômicos nos Livros Didáticos de Química: Obstáculos à Aprendizagem?. **VII ENPEC**, 2008. Disponível em <<http://www.foco.fae.ufmr.br/pdfs/399.pdf>> Acesso em 12 outubro de 2014.

MORTIMER, E. F., SANTOS, W. L. P. dos. Políticas e Práticas de Livros Didáticos de Química: o processo de constituição da inovação X redundância nos livros didáticos de química de 1833 a 1987. In: ROSA, Maria Inês P., ROSSI, Adriana V. (org). **Educação Química no Brasil: Memórias, políticas e tendências**. Campinas: Átomo, 2008.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F.. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, vol. 02, n.2, 2002.

TURIN, J. Livro Didáticos de Química – PNLD/2012: **Fatores que influenciaram a escolha dos livros pelos professores da educação básica**. Dissertação (Mestrado em Ciências e em Matemática) –Setor de Ciências Exatas, Universidade Federal Do Paraná, Curitiba, 2013

SANTOS, S. M. O. **Critérios para avaliação de livros didáticos de química para o ensino médio**. 2006. 235f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade de Brasília, Brasília, 2006

**APÊNDICES**

(SEM LIMITE DE PÁGINAS)

(Textos ou documentos elaborados pelo autor, a fim de complementar sua argumentação, sem prejuízo da unidade nuclear do trabalho.)

## **ANEXOS**

(SEM LIMITE DE PÁGINAS)

(Textos ou documentos não-elaborados pelo autor, que serve de fundamentação, comprovação e ilustração.)