



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL  
CAMPUS LARANJEIRAS DO SUL  
INTERDISCIPLINAR EM EDUCAÇÃO NO CAMPO: CIÊNCIAS NATURAIS,  
MATEMÁTICA E AGRÁRIAS**

**PATRÍCIA RODRIGUES**

**ANALISE CRITICA DE LIVROS DIDÁTICOS APLICADOS AO ENSINO DE  
QUÍMICA, UMA PERSPECTIVA PARA O ENSINO MÉDIO**

**LARANJEIRAS DO SUL  
2022**

**PATRÍCIA RODRIGUES**

**ANALISE CRITICA DE LIVROS DIDÁTICOS APLICADOS AO ENSINO DE  
QUÍMICA, UMA PERSPECTIVA PARA O ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Interdisciplinar em Educação no Campo: Ciências Naturais, Matemática e Agrárias da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção de grau de licenciado.

Orientador: Prof. Dr. Thiago Bergler Bitencourt

**LARANJEIRAS DO SUL  
2022**

### **Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS**

Rodrigues, Patricia

ANALISE CRITICA DE LIVROS DIDÁTICOS APLICADOS AO  
ENSINO DE QUÍMICA, UMA PERSPECTIVA PARA O ENSINO MÉDIO.  
/ Patricia Rodrigues. -- 2022.

58 f.:il.

Orientador: Doutor em Química Prof. Dr. Thiago  
Bergler Bitencourt

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -  
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de  
Licenciatura em Interdisciplinar em Educação do Campo:  
Ciências Naturais, Matemática e Ciências Agrárias,  
Laranjeiras do Sul, PR, 2022.

1. Aprendizagem significativa; Currículo; Estratégias  
de Ensino Livro Didático.. I. Bitencourt, Prof. Dr.  
Thiago Bergler, orient. II. Universidade Federal da  
Fronteira Sul. III. Título.

**PATRÍCIA RODRIGUES**

**ANALISE CRITICA DE LIVROS DIDÁTICOS APLICADOS AO ENSINO DE  
QUÍMICA, UMA PERSPECTIVA PARA O ENSINO MÉDIO**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Licenciado no Curso Interdisciplinar em Educação do Campo: Ciências Naturais, Matemática e Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:

16 / 12 / 2022

BANCA EXAMINADORA

  
Prof. Dr. Thiago Bergler Bitencourt – UFFS Orientador

  
Prof. MsC. Alexandre Monkolski - UFFS

  
Prof. MsC. Fernanda Natali Demichelli - UFFS

Avaliadora

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado forças para chegar até aqui.

A minha mãe Cleusa Rodrigues por me dar o apoio e incentivo necessário durante o período de graduação.

A Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) campus de Laranjeiras do Sul, por todo o aprendizado e oportunidades que me proporcionou.

Ao meu querido orientador Professor Dr. Thiago Bergler Bitencourt, pela paciência, pela compreensão e por ter me guiado na realização deste trabalho dando todo suporte necessário.

Agradeço a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a minha formação.

“Se a educação sozinha não transforma a sociedade, sem ela  
tampouco a sociedade muda.”  
(Paulo Freire)

## RESUMO

Um dos grandes gargalos do Ensino de Química é instrumentar a articulação entre teoria e prática com base na estruturação dos livros didáticos. Ideologicamente os livros devem contemplar a relação dos conceitos com o cotidiano, para dar significância ao aprendizado tornando o componente curricular mais atrativo e menos difícil. A proposta deste estudo foi analisar criticamente e minuciosamente três livros didáticos que são aplicados no Ensino Médio no Ensino de Química em uma perspectiva de ensino e aprendizagem significativa. Portanto, o problema que norteou este estudo foi entender de que forma é possível relacionar a teoria com a prática no Ensino de Química para uma aprendizagem significativa com base no que apresentam os livros didáticos. A orientação curricular e interdisciplinar bem como os desafios enfrentados, brevemente apresentados neste estudo foi uma contribuição para as discussões sobre a formação de professores de Ciências da Natureza, e sobre os processos que potencializaram a sua formação, no caso aqui o Ensino de Química. A metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica através de autores que tratam do assunto em questão por meio de artigos científicos, nas plataformas digitais e na legislação. A pesquisa foi comparativa entre três livros didáticos utilizados nos Colégios Públicos do Município. Constatou-se que um dos maiores desafios do ensino de Química, é estabelecer vínculos entre o conhecimento escolar e o cotidiano dos educandos. Para isso faz-se necessário contextualizar os conteúdos de ensino na realidade vivenciada pelos educandos, a fim de atribuir-lhes sentido e assim contribuir para uma aprendizagem significativa. Acredita-se que a utilização do livro didático em sala de aula auxilia o professor em seu planejamento, sugere caminhos e sequências lógicas de aprendizado, é um apoio ao professor para evitar lacunas na apresentação do conteúdo podendo inovar nas estratégias de ensino. Na análise dos livros, constatou-se que os mesmos são de maneira geral bons, cada um com suas especificidades, porém, não contemplam de maneira satisfatória a realidade da Educação do Campo.

**Palavras-Chave:** Aprendizagem significativa; Currículo; Estratégias de Ensino Livro Didático.

## ABSTRACT

One of the major bottlenecks in Chemistry Teaching is to implement the articulation between theory and practice based on the structuring of textbooks. Ideologically, books should contemplate the relationship between concepts and everyday life, to give meaning to learning, making the curriculum component more attractive and less difficult. The purpose of this study was to critically and meticulously analyze three textbooks that are applied in high school in Chemistry Teaching from a perspective of meaningful teaching and learning. Therefore, the problem that guided this study was to understand how it is possible to relate theory to practice in Chemistry Teaching for meaningful learning based on what the textbooks present. The curricular and interdisciplinary guidance as well as the challenges faced, briefly presented in this study, was a contribution to the discussions on the training of Natural Sciences teachers, and on the processes that enhanced their training, in this case Chemistry Teaching. The methodology used was bibliographical research through authors who deal with the subject in question through scientific articles, on digital platforms and in legislation. The research was comparative between three textbooks used in public schools in the city. It was found that one of the greatest challenges in teaching Chemistry is to establish links between school knowledge and the students' daily lives. For this, it is necessary to contextualize the teaching contents in the reality experienced by students, in order to give them meaning and thus contribute to meaningful learning. It is believed that the use of the textbook in the classroom helps the teacher in his planning, suggests ways and logical sequences of learning, it is a support for the teacher to avoid gaps in the presentation of the content, being able to innovate in the teaching strategies. In the analysis of the books, it was found that they are generally good, each one with its specificities, however, they do not satisfactorily contemplate the reality of Rural Education.

**Keywords:** Meaningful learning; Curriculum; Teaching Strategies Textbook.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1a – Capa do 1º Livro escolhido para análise .....	40
Figura 2a - Substâncias exemplificadas com funções oxigenadas .....	41
Figura 2b - Substâncias exemplificadas em funções nitrogenadas .....	41
Figura 3a – Segundo livro escolhido para análise.....	44
Figura 3b - Cópia da página do capítulo do tema escolhido .....	44
Figura 4 - Exemplos de tabelas e gráfico abordado no tema escolhido .....	46
Figura 5a - Representação gráfica de uma ligação covalente apolar .....	46
Figura 5b - Representação gráfica de uma ligação covalente polar .....	46
Figura 6 - Terceiro livro escolhido para análise comparativa .....	48
Figura 7a - Tema escolhido (Funções oxigenadas) .....	48
Figura 7b - Ligações químicas .....	48
Figura 8 - Exemplo de aplicações práticas relacionadas ao tema escolhido .	50
Figura 9 - Exemplos utilizados no tema escolhido para análise .....	51
Figura 10 - Textos suplementar utilizado como exemplo na abertura da unidade .....	52

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Livros didáticos escolhidos para análise .....	41
Tabela 2 – Quadro comparativo com os pontos analisados para os livros didáticos escolhidos .....	53

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APEC	Fórum econômico da Ásia e do Pacífico
CEB	Câmara de Educação Básica
CNBB	Conferência Nacional dos Bispos do Brasil
CNE	Conselho Nacional de Educação
CONTAG	Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
ENERA	Encontro Nacional de Educadoras e Educadores da Reforma Agrária
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MAB	Movimento dos Atingidos pelas Barragens
MC	Mapas Conceituais
MEC	Ministério da Educação e Cultura
MMC	Movimento das Mulheres Camponesas
MST	Movimento dos Trabalhadores Rurais sem Terra
ONG	Organização Não Governamental
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
PNLD	Plano Nacional do Livro e do Material Didático
PTerra	Pedagogia da Terra
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UNB	Universidade de Brasília
UNDIME	União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação
UNEFAB	União Nacional das Famílias Agrícolas do Brasil
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNICEF	Fundo das Nações Unidas para a Infância

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	13
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA .....	14
1.2 HIPÓTESE .....	15
1.3 OBJETIVOS .....	15
<b>1.3.1 Objetivo Geral</b> .....	15
<b>1.3.2 Objetivos Específicos</b> .....	15
1.4 JUSTIFICATIVA .....	15
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	17
2.1 CONSTRUÇÃO CURRICULAR NA EDUCAÇÃO DO CAMPO .....	17
2.2 INTERDISCIPLINARIDADE X RELAÇÃO TEORIA E PRÁTICA NA EDUCAÇÃO DO CAMPO .....	19
2.3 LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO .....	21
<b>2.3.1 Ensino por área do conhecimento</b> .....	23
<b>2.3.2 Ciências da Natureza no curso de Educação do Campo</b> .....	23
2.4 O ENSINO DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO .....	25
<b>2.4.1 Aprendizagem significativa no ensino de Química</b> .....	27
2.5 CONTRIBUIÇÕES DO LIVRO DIDÁTICO NA COMPREENSÃO DOS CONTEÚDOS ESCOLARES .....	33
<b>2.5.1 Importância do uso do Livro Didático</b> .....	36
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	38
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	40
4.1 ANÁLISE DO LIVRO 1 .....	40
4.2 ANÁLISE DO LIVRO 2 .....	43
4.3 ANÁLISE DO LIVRO 3 .....	47
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	55
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	56

## 1. INTRODUÇÃO

Este estudo tem como finalidade fazer uma análise crítica de livros didáticos aplicados ao Ensino Médio para o Ensino de Química na perspectiva do processo de ensino e aprendizagem.

A escolha deste tema se deu durante estudos no Ensino Médio onde se percebeu que houve uma defasagem na aprendizagem com relação a teoria-prática. Um ensino tradicional, teórico e quase sem aulas práticas, sem uma aprendizagem significativa.

Para isso é importante a utilização do livro didático nas aulas, pois este representa uma fonte de trabalho tornando-se um recurso básico para o estudante e para o professor, no processo ensino-aprendizagem e principalmente aqueles escolhidos onde se pode com os exemplos colocar em prática a teoria.

Para Rossoni (2003), o livro didático é uma literatura destinada a uma sala de aula, ou seja, um manual de uso tanto por parte de professores, quanto por parte dos educandos, apresentando os conteúdos de forma organizada, sugestões didáticas, com a finalidade de auxiliar o professor em sua prática docente e os alunos no desenvolvimento de sua aprendizagem.

Acredita-se, portanto, que a compreensão dos conhecimentos de Química se faz através da associação da teoria com a prática de maneira a permitir a transformações que ocorrem ao seu redor, para tanto, é necessário aulas significativas para assim despertar o interesse do educando em querer aprender, possibilitando a busca por interpretações e confirmação dos conhecimentos prévios por ele já estudado principalmente quando os conteúdos estão relacionados com a realidade em que ele está inserido, desenvolvendo o pensamento crítico, e saindo do método tradicional de ensino (SCHNETZLER apud SANTOS; MALDANER, 2015, p. 68).

O Ensino da Química na maioria das escolas acontece de forma tradicional, onde os educandos são obrigados a decorar fórmulas e conteúdo sem ter compreensão dos mesmos, constatando assim uma grande dificuldade de entender essa ciência. “Vários estudos e pesquisas mostram que o Ensino de Química é, em geral tradicional, totalmente desvinculado do dia a dia e da realidade em que os alunos

se encontram” (SANTANA, 2012 apud COGO, 2013, p.15).

Porém, acredita-se que o ensino de Química deve contribuir para a formação da cidadania e, dessa forma, permitir o desenvolvimento de conhecimentos e valores que possam servir de instrumentos mediadores da interação do indivíduo com o mundo, a fim de enfrentar os problemas de diferentes naturezas por meio de uma atitude permanente de aprender a aprender, de maneira a tomar decisões conscientes na busca da melhoria da qualidade de vida.

Dessa forma, sugere-se ao educador adotar práticas inovadoras que superem a passividade e colaborem para que o educando perceba a relevância dos conteúdos estudados em sala de aula, atribuindo-lhes sentido ao aprender e, ainda, que esse aprendizado aconteça de forma estimuladora, prazerosa e significativa.

Portanto, esta pesquisa buscou verificar a importância de atividades significativas em sala de aula para aprendizagem dos educandos partindo da utilização do livro didático voltado a realidade do ensino em Educação do Campo.

A comparação dos livros didáticos teve o intuito de verificar se os conteúdos de Química fornecem oportunidade de o educador relacionar a teoria com a prática na Educação do Campo através de recursos simples e que estão presentes no cotidiano dos educandos mostrando desta forma que a disciplina de Química está presente no dia a dia.

## 1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Pesquisadores acadêmicos vêm se dedicando há pelo menos duas décadas a investigar a qualidade das coleções didáticas, denunciando suas deficiências e apontando soluções para melhoria de sua qualidade. Mesmo com todo esse esforço para ajustes do livro didático professores do ensino básico têm recusado cada vez mais adotar fielmente os manuais didáticos postos no mercado, na forma como concebidos e disseminados por autores e editoras. Fazem constantemente adaptações das coleções, tentando moldá-las à sua realidade escolar e às suas convicções pedagógicas.

## 1.2 HIPÓTESE

A análise das limitações do livro didático pode auxiliar na busca de estratégias para aprimoramento do Ensino de Química que possam desenvolver uma aprendizagem com significados partindo do cotidiano do educando para o desenvolvimento do pensamento crítico dos mesmos.

Encontrar alternativas para otimização do uso do livro didático que busque atender aos anseios do educando para que haja uma educação de qualidade.

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo Geral

Analisar a relação teoria e prática no Ensino da Química seus desafios e possibilidades de uma aprendizagem significativa através do estudo dos livros didáticos.

### 1.3.1 Objetivos Específicos

- Escolher três livros didáticos utilizados nas redes públicas de ensino em especial em escolas do campo.
- Analisar capítulos de cada livro escolhido do item anterior para averificação de relações entre teoria e prática.
- Estabelecer relações entre o conteúdo escolhido e a realidade escolar.
- Fornecer elementos que demonstrem a possibilidade de uma aprendizagem significativa através dos capítulos escolhidos.

## 1.4 JUSTIFICATIVA

Na escola atual existe um processo de demonização das áreas relacionadas às exatas, e Química é considerada um dos monstros de apredizado.

Assim inquietações ocorrem ao longo do ensino médio no que diz respeito a instrumentação da química em sala de aula, pois a forma de trabalho aplicada e as

sequências didáticas utilizadas tornam o ensino desse componente algo muito mais mecânico do que significativo para a vida dos estudantes.

Na prática escolar, é difícil fazer com que os educandos se apropriem de um problema formulado na Escola. Essa impressão fica reforçada quando eles não percebem a relação dos conhecimentos ensinados com o mundo à sua volta. Dessa forma, não encontram significado em tais conhecimentos, por isso não se motivam a procurar soluções para ele.

Acredita-se que para que a aprendizagem ocorra com significação para o educando, faz-se necessário que os conhecimentos científicos sejam ensinados por meio de problemas que os motivem a buscar soluções para os mesmos, não simplesmente que estes se reduzam a um conjunto de exercícios a serem decorados e repetidos nos momentos de avaliação.

Também é oportuno lembrar que, quando se almeja a aprendizagem com significado, é importante conhecer o contexto em que a prática educacional se desenvolve e, não menos relevante, conhecer quem é o sujeito da aprendizagem, bem como despertar-lhe a consciência para a importância de seu aprendizado.



## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 CONSTRUÇÃO CURRICULAR NA EDUCAÇÃO DO CAMPO

A questão do Currículo tem ocupado um lugar de destaque na agenda política nacional e internacional sobre a educação. O debate sobre a cultura a ser distribuída nos sistemas educacionais tem adquirido uma grande relevância política na medida em que aquilo que se estabelece como legítimo a ser transmitido, ensinado e aprendido nas escolas, encontra-se no centro de uma política cultural de formação das novas gerações para a vida social. É por meio dos conteúdos culturais que as instituições educativas realizam suas finalidades, por isso, nas últimas décadas do século XX, os projetos de mudança social estiveram associados, quase sempre, às reformas educacionais e a projetos de inovações curriculares.

De acordo com Hamilton (1992) constituindo-se na forma institucionalizada de seleção e transmissão dos elementos da cultura de uma sociedade, a questão do currículo vincula-se diretamente à qualidade do ensino. Por tudo isso, é fundamental uma reflexão sistemática sobre o currículo na formação de professores.

O uso do termo currículo é relativamente recente no Brasil. Para muitos professores esse é um termo confuso e impreciso. Alguns o relacionam aos programas escolares ou planos de ensino (o rol de conteúdo a serem ensinados numa série e/ou nível de ensino), terminologia tradicionalmente empregada no país, desde o século XIX, para referir-se aos conteúdos estabelecidos a serem transmitidos nas escolas. De forma correlata, há professores que associam o termo ao sentido restrito de grade curricular. (HAMILTON, 1992, p. 11).

De fato, existe uma pluralidade de definições de currículo na literatura educacional, cada uma delas pressupondo valores e concepções diferentes de educação. Não se trata de escolher a melhor definição, a mais divulgada ou aquela que é reconhecida por alguma comunidade acadêmica ou científica. O mais importante para o professor é compreender o campo de abrangência e de problematização do termo que se constitui em um modo conceitual de acercar-se dos problemas educativos.

Para o trabalho com essa compreensão de currículo, pode-se recorrer à perspectiva de currículo e conhecimento de Sacristán e Gomez (1998, p. 106) sobre diferentes enfoques para compreender o ensino, resgatando o processo histórico

pelos quais passou a construção de entendimento da função dos conhecimentos a serem trabalhados nas escolas e consequentes entendimentos de currículo, identificando como diferentes perspectivas de compreensão do ensino:

-Transmissão cultural, quando a escola se propõe a transmitir as novas gerações o corpo de conhecimentos disciplinares que constituiriam a cultura universal; - o ensino como treinamento de habilidades, relacionado às necessidades do mundo pós-industrial, onde prevaleceriam a supremacia das habilidades sobre os conteúdos, considerando-se, por exemplo, leitura, escrita, solução de problemas, planejamento, reflexão, avaliação, competências que seriam independentes de um contexto de aplicação; - o ensino como fomento do desenvolvimento natural, centrado nas disposições naturais do indivíduo para a aprendizagem e no respeito ao desenvolvimento espontâneo do aluno; - o ensino como produção de mudanças conceituais, onde a aprendizagem é um processo de transformação mais do que acumulação de conteúdo; e, junto a essa perspectiva, a incorporação do conceito de cultura, considerando o ensino como processo que facilita a transformação permanente do pensamento e das ações dos alunos e alunas, provocando a comparação de suas aquisições mais ou menos espontâneas da vida cotidiana com as proposições das disciplinas artísticas, científicas e filosóficas, também estimulando sua experimentação na realidade.

Desta forma, o currículo e o conhecimento escolar, acordados através do processo constituinte, tem por pretensão romper com o conhecimento descontextualizado e provocar nos educandos em conjunto com os educadores a exploração e problematização do mundo vivido.

Portanto, agregaria ao ensino como mudanças conceituais, acrescido da leitura do mundo cultural dos educandos, a perspectiva da transformação do mundo vivido, ou seja, a leitura crítica do contexto.

Nessa exploração e problematização do mundo vivido, é possível perceber o movimento pretendido de transformação conceitual, entendido também como superação do senso comum, construída na relação entre construções que o educando traz de sua vida cotidiana e aquela oportunizadas pela escola.

Segundo Sacristán e Gómez (1998, p. 144): “Toda a política de seleção dos currículos é um capítulo imprescindível para entender a ação, porque lhe marcam o cenário, as regras do jogo, as margens de autonomia, além de selecionar o conteúdo”.

O currículo surge, então, em uma dimensão ampla que o entende em sua função socializadora e cultural, bem como, forma de apropriação da experiência social acumulada e trabalhada a partir do conhecimento formal que a escola escolhe, organiza e propõe como centro das atividades escolares.

Da forma de planejamento por tema gerador, através das contribuições de Paulo Freire, está a significação do tema para o grupo de trabalho, a criticidade dos temas a serem estudados e a necessidade de que os mesmos sejam problematizadores à realidade.

Dentro do espírito da autonomia curricular, a inovação é um processo negociado que salvaguardará quer o “direito a experimentar” quer o princípio estratégico de pensar globalmente e agir localmente.

Por esta razão, a institucionalização da inovação depende tanto de um programa contínuo de desenvolvimento profissional dos educadores como da existência dos seguintes pressupostos escolares: capacidade estratégica de tomada de decisão; projetos de investigação/ação; dispositivos de avaliação das ações de inovação; condições escolares favoráveis.

Dos vários indicadores da qualidade do sistema escolar destaca-se o currículo, os educadores, a escola, os recursos e a avaliação, com ênfase nos processos e não nos produtos.

Nesta perspectiva, a escola como elemento de mudança deve ser o local de construção, desenvolvimento e avaliação de projetos de inovação curricular, orientados para a melhoria qualitativa do processo de ensino-aprendizagem e arquitetados no que se denomina por desenvolvimento curricular baseado na escola. Como decorre do próprio processo de mudança, a inovação depende da adoção, por parte dos intervenientes, de uma atitude investigativa e de uma orientação pautada pela participação e capacidade de transformação, com o reconhecimento do contexto escolar, como o lugar mais apropriado para propor e desenvolver melhorias educativas e do carácter local das inovações.

## 2.2 INTERDISCIPLINARIDADE X RELAÇÃO TEORIA E PRÁTICA NA EDUCAÇÃO DO CAMPO

A visibilidade dada à interdisciplinaridade como um novo método formativo de organização disciplinar é defendida por surgir em oposição à organização tradicional. A explicação se dá pelo modelo disciplinar implicar em uma construção linear e fragmentada do conhecimento. Em contraponto, a interdisciplinaridade busca a unificação do saber.

Para Fiod (2012) do mesmo modo que surgiu uma nova concepção de pensar a organização disciplinar, surge a necessidade da formação docente para trabalhar com a interdisciplinaridade. O educador tem um novo papel que não é mais mediador do conhecimento, e sim facilitador da aprendizagem.

Nessa perspectiva, as experiências dos alunos são determinantes, pois inferem em uma nova forma de entender o currículo, escola, conhecimento e disciplinas. O ponto de partida nessa concepção é elencar um problema que se insere no contexto de atuação, as disciplinas serão constituídas como ferramentas para responder com detalhes a discussão proposta.

Fiod explica que:

A indefinição teórica que permeia a proposta interdisciplinar, cujo fundamento é uma fugidia relação entre as disciplinas escolares, impõe a seus defensores a admissão de que ela não é uma nova ciência, mas atitude, um ponto de vista, quiçá, um lema a ser adotado face ao conhecimento. (FIOD, 2012, p. 177).

Importante registrar que a interdisciplinaridade é constituída em diálogo tendo em vista que “o educando deve ser sujeito ativo do seu conhecimento; atividades escolares devem partir do saber inicial dos alunos para desenvolver competências que venham a ampliar esse saber” (FIOD, 2012, p. 172). O autor ainda explica que “ensinar de acordo com estas afirmações, não é dar aulas, mas administrar situações de aprendizagem”. (FIOD, 2012, p. 173).

A Educação do Campo defende a relação teoria-prática como relação pedagógica, o professor tem a função mediadora do conhecimento e articula seu trabalho pedagógico a uma concepção crítica. Segundo Caldart:

Uma crítica prática que se faz teórica ou se constituiu também como confronto de ideias, de concepções, quando pelo ‘batismo’ (nome) assumiu o contraponto: Educação do campo não é Educação Rural, com todas as implicações e desdobramentos disso em relação a paradigmas que não dizem respeito e nem se definem somente no âmbito da educação. (CALDART, 2009, p. 40).

Quando pensamos na especificidade da educação no contexto das escolas do campo é preciso levar em conta a realidade do aluno para pensar na mediação do conhecimento, pois o conhecimento é a compreendido como possibilidade de transformação e a Educação do Campo:

[...] é um movimento real de combate ao ‘atual estado de coisas’: motivo

prático, de objetivos ou fins práticos, de ferramentas, práticas, que expressa e produz concepções teóricas, críticas a determinadas visões de educação, de política de educação, de projetos da realidade construídas em vista de orientar ações/lutas concretas (CALDART, 2009, p. 40).

Caldart, ainda, aponta que a escola deve estar “vinculada à ‘vida real’, não no sentido de apenas colada a necessidade e interesses de um cotidiano linear, mas como síntese de múltiplas relações, como questões da realidade concreta”. (2009, p. 46).

Um exemplo expressivo de trabalho com relação teoria-prática é a pedagogia da alternância. É uma metodologia que intercala o currículo escolar entre o tempo escola e tempo comunidade, no sentido que o educando aplica na comunidade os conhecimentos que estuda na escola e ao mesmo tempo articula a teoria à prática. Para Caldart:

O grande desafio curricular não é nessa visão [da Educação do Campo] apenas garantir momentos de contextualização dos conteúdos, mas sim o de juntar teoria e prática, integrando, em uma mesma totalidade de trabalho pedagógico, não somente disciplinas ou conteúdos entre si, mas estudo e práticas sociais, fundamentalmente práticas de trabalho e de organização coletiva dos estudantes, totalidade inserida na luta pela criação de novas relações sociais e na formação omnilateral dos trabalhadores que lhe corresponde. (2011, p. 114).

### 2.3 LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO

O curso de Licenciatura em Educação do Campo foi ofertado pela primeira vez na Universidade Federal de Minas Gerais, a partir do ano de 2005, sob a denominação de Pedagogia da Terra ou PTerra. Essa modalidade de formação de professores é recente no país. Em 2007, este curso tornou-se permanente e passou a ser conhecido como LeCampo e desde então vem sendo ofertada em várias Universidades Federais. Segundo Rocha e Martins (2011, p. 56):

Durante toda a implantação não foi encontrado modelos a serem seguidos, mas evitou-se de incorrer em certos erros relacionados à falta de identidade entre o currículo proposto e as necessidades atuais das pessoas que vivem no campo, principalmente em assentamentos rurais, com todos os problemas e desafios que esses enfrentam cotidianamente.

Assim, cientes de que as pessoas que fazem parte dessas comunidades rurais passam grande parte do ano envolvidos na lida com a terra e que é difícil para elas

permanecerem nos centros urbanos, dedicando-se exclusivamente aos estudos, por um longo tempo de suas vidas, como acontece nos modelos tradicionais de graduação de educadores, acredita-se que a partir daí foi pensado na licenciatura de Educação do Campo.

Acrescenta-se a isso a demanda apresentada pelos movimentos de trabalhadores do campo de que os educadores em formação interagissem imediatamente com os jovens, em áreas de assentamento, às vezes, sem acesso ao ensino oferecido pela rede pública ou a projetos curriculares efetivamente comprometidos com suas necessidades e aspirações.

De acordo com Rocha e Martins (2011), a orientação fundamental na concepção do curso foi a de instrumentalizar os educadores para desenvolver uma pedagogia comprometida com os anseios de suas comunidades, em suas lutas pela melhoria da qualidade de vida. Para isso, julgou-se necessário que se fizessem escolhas político-pedagógicas coerentes com as bandeiras sociais, culturais, éticas e políticas do movimento dos trabalhadores do campo.

Valendo-se de educadores do campo em formação como representantes de suas comunidades, buscou-se reconhecer as especificidades de sua cultura e de sua compreensão de mundo. Desse modo, esperou-se contribuir para que esses educadores se apropriassem criticamente de novas culturas e olhares sobre a realidade, dentre as quais destaca-se os saberes e olhares que constituem o conhecimento científico e tecnológico.

### **2.3.1 Ensino por área do conhecimento**

A estruturação do novo ensino médio, está configurado por áreas do conhecimento divididos em quatro categorias, que são elas: Matemática e suas tecnologias, Ciências humanas e suas tecnologias, Linguagens, códigos e suas tecnologias e Ciências da natureza e suas tecnologias.

Segundo Pereira (2016, p. 20):

Entre os princípios pedagógicos que estruturam as áreas do conhecimento o principal é a interdisciplinaridade, o objetivo desta não é acabar com as disciplinas isoladas, mas sim estabelecer uma conexão entre essas com a finalidade de auxiliar aos educandos a fixação e compreensão dos conteúdos abordados em sala de aula.

O ensino por área do conhecimento permite que o educando elabore uma visão mais ampla a respeito das temáticas trabalhadas em sala de aula o que vem fortalecer as relações interdisciplinares e oferecer uma melhor compreensão da realidade do educando o que pode promover intervenções significativas no seu meio.

### **2.3.2 Ciências da Natureza no curso de Educação do Campo**

De acordo com Rocha e Martins (2011), as disciplinas do currículo que foi concebida comportam três eixos articuladores da formação. Um deles resulta da organização a partir de temáticas que contemplassem os principais conceitos das ciências e que se apresentassem como sendo de grande relevância social. Foram propostos temas relacionados a questões de saúde, alimentação, disponibilidade e uso da água, diversidade e correção de solos, acessibilidade aos meios de comunicação e informação, entre outros. O outro eixo está comprometido com o relacionamento entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. O terceiro é que articula conhecimento científico com conhecimento pedagógico de conteúdos. Chama-se essas marcas de eixos, pois são recorrência transversais identificáveis em todo o curso.

Na organização do currículo, adotou-se um determinado conjunto de ideias-chave que organizam o pensamento científico na área da Química, da Física, da Biologia e da Geofísica (APEC, 2003). As ideias-chave são conceitos que apresentam abrangência e precisão conceitual suficientes para integrar temas diferentes de uma dada disciplina científica ou diferentes áreas da Ciências da Natureza.

Uma segunda consideração sobre o currículo das Ciências da Natureza, na educação básica, diz respeito às relações entre os conhecimentos científicos e cotidiano. Parte-se do pressuposto de que os conceitos e teorias científicas constituem sistemas abstratos e autônomos de conhecimento que, em certa medida, independem do conhecimento de senso comum ou conhecimento cotidiano. De acordo com Arnay, deve-se reconhecer que, o conhecimento científico não precisa se apoiar no cotidiano, assim como esse tampouco precisa se apoiar no científico. Por essa razão, para esse autor, “a partir de determinados limites, relacionar conhecimento cotidiano e conhecimento científico torna-se uma tarefa quase impossível”. (ARNAY, 1997, p. 43).

Apesar de reconhecer à independência relativa, as diferenças, as tensões e os conflitos entre senso comum e conhecimento científico, foi enfrentado o desafio de contrapor e relacionar esses dois sistemas de conhecimento e, para isso, seguiu-se diretrizes expostas em um documento de orientação curricular (ROCHA e MARTINS 2011). Em linhas gerais, recorreu-se às Ciências Naturais para buscar instrumentos que auxiliassem a compreender o mundo, de modo a orientar as ações, em nível individual e social. Por isso acredita-se que o projeto curricular deve ser capaz de estabelecer pontes entre fenômenos e processos naturais ou tecnológicos, de um lado, e conceitos, modelos e teorias científicas, de outro.

Segundo Rocha e Martins (2011, p. 11):

As Ciências da Natureza produzem conhecimentos que aumentam a capacidade humana de modificar o ambiente. Com o auxílio desses conhecimentos, a sociedade atual tem pressionado, a níveis extremos, os recursos disponíveis. Mas o conhecimento científico é ambivalente e também pode contribuir para a inserção sustentável do ser humano no planeta, na medida em que possibilita a compreensão, ao menos parcial, do funcionamento dos processos naturais, do ponto de vista físico, químico, biológico. As ciências e as tecnologias são potencialmente importantes para a melhoria efetiva da qualidade de vida e têm reflexos na saúde, no ambiente na utilização sustentada dos recursos naturais, na transformação e uso de energia, na alimentação e nas biotecnologias.

No cotidiano, os contextos são complexos, e por isso, não há garantia de que o domínio do conhecimento científico ajude no enfrentamento e na solução dos problemas. Por outro lado, o conhecimento que se aprende tradicionalmente na escola corresponde à escolha de aspectos restritos e simplificações do conhecimento científico, mediante um processo que Arnay (1997) denominou como transposição didática. Os conhecimentos escolares tradicionalmente produzidos por essa transposição, além de sua utilidade limitada no enfrentamento de problemas cotidianos, também costumam contribuir para que os educandos criem uma visão distorcida das ciências, de seu estatuto e funcionamento como parte do empreendimento cultural humano.

De acordo com Rocha e Martins (2011), alguns conteúdos pautados como objeto de ensino na proposta curricular para os educadores do campo não estão transpostos didaticamente para os manuais didáticos a que se tem acesso. Assim, o envolvimento com a concepção e a produção de materiais didático de apoio, demanda:

conhecer o contexto de vida dos educadores em formação; 2) ter domínios



básicos dos aportes científicos e tecnológicos construídos pela humanidade dos quais se pode servir; 3) conseguir transformar esses conhecimentos em 'aulas' e 'textos didáticos' comprometidos com a realidade do campo. (ROCHA e MARTINS, 2011, p. 113).

Assim, atentos para não ignorar as complexidades inerentes às diferentes disciplinas que integram as Ciências da Natureza, se propôs na sequência explorar, neste estudo especificamente o Ensino da Química no Ensino Médio, relacionando a teoria com a prática e partindo do conhecimento prévio do aluno.

## 2.4 O ENSINO DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO

A partir da promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394/96, foi instituída a década da Educação, e o ensino médio passou a ter, entre outras finalidades, o objetivo de preparar o educando para o trabalho e a continuidade dos estudos.

A fim de orientar os profissionais da educação básica, o Ministério da Educação (MEC) lançou, em 1999, os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), os quais apontavam para a importância da interdisciplinaridade e da contextualização nessa etapa da educação básica. Embora presente na Lei e nos documentos oficiais da Educação Nacional as recomendações para um ensino baseado na interdisciplinaridade e na contextualização, o que se verificava nas escolas era uma prática disciplinar e fragmentada e um ensino de caráter memorístico, que pouco contribuía com a formação crítica dos educandos.

Na busca de orientar os professores na sua ação pedagógica para um ensino mais contextualizado, o MEC lançou, em 2006, as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, cuja base seriam as ideias de Delors (1998) e os quatro pilares da Educação para o século XIX, quais sejam:

[...] aprender a conhecer, isto é, adquirir os instrumentos da compreensão, aprender a fazer, para poder agir sobre o meio envolvente; aprender a viver juntos, a fim de participar e cooperar com os outros em todas as atividades humanas; finalmente, aprender a ser, via essencial que integra as três precedentes. (BRASIL, 2009, p. 107).

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) – Lei nº 9.394/96, uma educação básica deve suprir o jovem, que atinge o final do ensino médio, de competências e habilidades adequadas, de modo que domine as formas

contemporâneas da linguagem e dos princípios científico tecnológico de produção moderna.

Embora com as reformas promovidas na Educação, desde a promulgação da Lei nº 9394/96, no início da década de 2010, os indicadores do ensino médio no país eram preocupantes: baixos índices de aprendizagem e de conclusão escolar, escassez de professores, em especial de Química, Física e Matemática, além de um currículo pouco motivador para os alunos. Visando reverter esse quadro, é instituído pelo MEC o Programa Ensino Médio Inovador, associando-se ao novo modelo do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), com vistas a promover mudanças curriculares no ensino médio.

Acredita-se que o objetivo dessa nova organização curricular era promover de fato a articulação interdisciplinar, ou seja, que as disciplinas se articulem por meio de atividades integradoras, a partir das inter-relações entre os eixos constituintes do ensino médio: o trabalho, a ciência, a tecnologia e a cultura.

Dessa forma, em 2012, foi promulgada a Resolução nº 2 do CNE/CBE, de 30/01/2012, que estabeleceu as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, o qual deve basear-se, fundamentalmente, em proporcionar:

- formação integral do estudante;
- trabalho e pesquisa como princípios educativos e pedagógicos;
- indissociabilidade entre educação e prática social;
- integração de conhecimentos gerais na perspectiva da interdisciplinaridade e da contextualização;
- integração entre educação e as dimensões do trabalho, da ciência, da tecnologia e da cultura como base da proposta e do desenvolvimento curricular (BRASIL, 2012).

Diante dessas recomendações, a educação escolar tem como tarefa contribuir para a construção de um mundo mais solidário e ético, com cidadãos críticos. Para a efetivação desse pressuposto, deve envolver e explicar tanto as permanências e as regularidades das formações sociais quanto as mudanças e as transformações que se estabelecem no embate das ações humanas, a fim de promover um saber significativo.

Assim, entende-se que a educação escolar deve proporcionar o exercício da problematização da vida social como ponto de partida para a investigação produtiva e

criativa, buscando identificar relações sociais de grupos locais, regionais e nacionais, comparando problemáticas atuais e de outros momentos, a fim de promover um posicionamento de forma analítica e crítica diante do presente e estimular o aluno a buscar as relações possíveis com o passado.

Nesse contexto, o ensino de Química constitui-se em um instrumento de formação humana, que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, porém deve ser ministrado de maneira a ser um meio de interpretar o mundo e intervir na realidade, com uma visão de Ciência com seus conceitos, métodos e linguagens próprias, e como construção histórica.

#### **2.4.1 Aprendizagem Significativa no Ensino da Química**

No ensino da Química, parte-se da premissa de que as experiências vivenciadas pelo indivíduo na escola devem ser significativas, isto é, para que o educando alcance uma aprendizagem duradoura, o conteúdo ensinado deve estar relacionado às estruturas mentais do aprendiz e este deve ser capaz de relacioná-las às suas experiências anteriores. Trata-se da Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por Ausubel em 1976.

O conceito central da teoria de Ausubel (1976), portanto, é de aprendizagem significativa, no qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, esse processo envolve a interação da nova informação com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel define como conceito subsunçor, existente na estrutura cognitiva do indivíduo.

Portanto, entende-se que a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação se ancora em conceitos ou proposições relevantes, preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz.

Para Ausubel (1976), na aprendizagem significativa, o novo conhecimento nunca é internalizado de maneira literal, pois, no momento em que passa a ter significado para o aprendiz, entra em cena o componente idiossincrático da significação. Aprendizagem sem atribuição de significados pessoais e sem reação com o conhecimento preexistente é mecânica, não significativa.

No decurso da aprendizagem significativa, os antigos conceitos interagem com o novo conhecimento e servem de base para a atribuição de novos significados. Estes

vão se modificando em função da interação e diferenciam-se progressivamente. De acordo com Moreira (2011), esse processo da estrutura cognitiva chama-se diferenciação progressiva.

Assim, entende-se que a aprendizagem é mais significativa à medida que o novo conceito é incorporado às estruturas de conhecimento do educando e adquire significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio. Esse fato é perceptível no cotidiano quando o aluno parte de sua experiência pessoal, que fundamenta parte de sua ação, dando sentido à nova informação, que serve de elo entre o que conhecia e o que adquire, tornando-se, assim, significativo.

Moreira (2011) propõe uma nova estratégia de aprendizagem, visando atender as exigências da sociedade contemporânea, a qual chama de aprendizagem significativa crítica, definida pelo autor como:

[...] aquela que permitirá ao sujeito fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, estar fora dela, manejar informação, criticamente, [...] aceitar a globalização, sem aceitar suas perversidades, conviver com a incerteza, a relatividade, a causalidade múltipla, a construção metafórica do conhecimento, a probabilidade das coisas, a não dicotomização das diferenças, a recursividade das representações mentais; rejeitar as verdades fixas, as certezas, as definições absolutas, as entidades isoladas (MOREIRA, 2011, p. 20).

Acredita-se que, no processo de ensino, deve-se partir de conhecimentos prévios que o educando possui, respeitando suas estruturas cognitivas e facilitando suas interações com o meio, em busca de proporcionar uma aprendizagem efetiva e duradoura.

Porém, assegurar essa efetiva aprendizagem não é tarefa fácil, e o fato mais presente nas escolas são os educadores muitas vezes reclamando que os educandos demonstram dificuldades no aprendizado de Química. Percebe-se que, muitas vezes, os conteúdos são trabalhados de forma descontextualizada, tornando-se distantes da realidade e de difícil compreensão, não despertando interesse, nem motivando os alunos a aprendê-los. Além desses fatores, alguns professores, devido à falta de conhecimento na área a uma formação mais tradicional, demonstram dificuldade em relacionar os conteúdos científicos com fenômenos cotidianos, priorizando a reprodução e a memorização e esquecendo-se, muitas vezes, de relacionar a prática com a teoria.

Nessa perspectiva, a forma como os conteúdos são ministrados pode contribuir para o processo de desinteresse do aluno, pois a quantidade excessiva, muitas vezes

abstratos ou ensinados de maneira confusa e superficial, pode colaborar com os fatores que desmotivam o estudo de Química.

Diante deste contexto, torna-se pertinente repensar o ensino de Química no ensino médio, devido ao distanciamento entre as necessidades de formação dos educandos da educação básica que hoje se apresentam e os currículos atuais. Assim, é oportuno questionar: o que fazer na escola para que o educando aprenda Química percebendo suas relações com a sociedade e a tecnologia, de maneira a contribuir para seu desenvolvimento pessoal e sua participação responsável na sociedade atual?

Porto, Ramos e Goulart (2009) sugerem algumas opções metodológicas que favorecem a aprendizagem e, ao mesmo tempo, contribuem para formar atitudes desejáveis para o cidadão. Entre as opções metodológicas citadas, destacam-se de forma resumida:

- Observação: pauta-se no pressuposto de que, se o aluno for capaz de identificar os fenômenos naturais por meio da observação, poderá assimilar mais facilmente os conteúdos a ele subjacentes;
- Trabalho de campo: o trabalho de campo permite a integração do aprendiz com o ambiente onde vive, possibilitando o desenvolvimento de atitudes de preservação e cuidados com a natureza;
- Experimentação: a experimentação é fundamental no processo de ensino e aprendizagem, em especial no ensino de Ciências, pois favorece os questionamentos e a busca pelo conhecimento, permitindo relacionar teoria e prática de forma plausível, inteligível e estimuladora. Conforme salienta Ramos e Goulart (2009) ao ensinar Ciência no âmbito escolar, utilizando-se a experimentação, deve-se levar em consideração que a mesma não pode ser feita num vazio conceitual, mas a partir de um corpo teórico que a orienta;
- Textos informativos: constituem um recurso mais acessível e próximo da realidade dos alunos, porém convém lembrar que estes trazem informações diferentes e, às vezes, divergentes sobre um mesmo assunto, além de requerer domínio de diferentes habilidades e conceitos para sua leitura; não podem ser usados como um único aporte teórico, ficando a cargo do professor promover discussões sobre os mesmos, estimulando debates e avaliando informações pertinentes ao contexto estudado.
- Uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs): As TICs

possibilitam amplo e fácil acesso às informações. Desta forma, muitas alternativas metodológicas foram criadas objetivando melhorar a troca de informações, a fim de torna-las instrumentos de conhecimento. É exatamente nesse momento que o professor assume a postura de interlocutor do processo, pois não basta ter as informações se o aluno não estabelecer conexões no momento oportuno, isto é, utilizá-las na resolução de problemas. Assim, o espaço educativo traz para o estudante, a partir de ações bem-direcionadas e do estabelecimento de interações entre os participantes, a possibilidade de ampliar seu senso crítico e seu entendimento de mundo, que será útil tanto a nível educacional quanto na convivência social;

- Construção de maquetes: é um recurso utilizado quando se deseja representar de forma tridimensional determinado espaço físico, trabalhando proporção, escala e noção de espaço e localização. Estimula o desenvolvimento motor, abstração e o senso de proporção. Não deve ser confundido com a construção de modelos, que consistem em formas de representar a realidade, fundamentado em teorias científicas;

- Uso de atividades lúdica: o jogo é considerado como atividade lúdica e possui duas funções: a lúdica e a educativa. Elas devem estar em igualdade no processo de ensino, pois, se a função lúdica prevalecer, não passará de um jogo e, se a função educativa for predominante, será apenas um material didático.

Assim sendo, essas atividades devem ser inseridas nos trabalhos escolares como elementos motivadores.

Já o trabalho com projetos aparece nas recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM, BRASIL, 1999) como uma forma em que os conteúdos desenvolvidos possam ser fundamentados nas múltiplas inter-relações que ocorrem no ambiente, tendo como foco a ação transformadora do ser humano e sua interferência na natureza, bem como as implicações sociais decorrentes, além da contextualização e interdisciplinaridade. Nesse sentido, conforme Hernández (1998), o trabalho por projetos constitui o enfoque integrador da construção de conhecimento, que transgride o formato da educação tradicional em que a transmissão de saberes compartimentados selecionados pelo professor. Dessa forma, ao se trabalhar com projetos, os conteúdos mudam de uma memorização de fatos descontextualizados e habilidades descritas pelo professor à apropriação das práticas socialmente contextualizadas e valorizadas pela comunidade em que o aluno está inserido.

Aliada à metodologia de projetos, surge a pesquisa, que, de acordo com Ferreira e Justi (2007), é o processo que deveria estar presente como princípio educativo que constitui a base de qualquer proposta emancipatória. A aula que adota a pesquisa privilegia a busca, o crescimento, o aprender, substituindo a transmissão massiva de conhecimentos e estimulando o aluno a buscar efetivamente a construção do seu saber.

Outra possibilidade é trabalhar com modelos que, de acordo com Ferreira e Justi (2007), constituem

[...] uma representação parcial de um objeto, evento, processo ou ideia, que é produzida com propósitos específicos como, por exemplo, facilitar a visualização; fundamentar a elaboração e teste de novas ideias; e possibilitar a elaboração de explicações e previsões sobre comportamentos e propriedades do sistema modelado (FERREIRA e JUSTI, 2007, p. 32).

A utilização de modelos no ensino de Química está presente nas recomendações dos documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. De acordo com o documento:

[...] a Química estrutura-se como um conhecimento que se estabelece mediante relações complexas e dinâmicas que envolvem um tripé bastante específico, em seus três eixos constitutivos fundamentais: as transformações químicas, os materiais e suas propriedades e os modelos explicativos. (BRASIL, 2002, p. 82).

Assim, trabalhar com modelos é uma maneira de estabelecer a relação teoria-prática, visto que podem oferecer uma forma de conceber o realismo científico sem, no entanto, identificá-los com as formas mais ingênuas, que acabam por propor as teorias científicas como imagens refletidas da realidade.

O modelo é um apoio visual concreto que contribui para a construção de uma imagem mental, uma ideia do objeto de estudo por suas semelhanças, quando não é possível observar o próprio objeto. O objetivo do uso de modelos é representar aspectos da realidade do objeto investigado.

Sob essa ótica, a atividade de elaborar modelos permite ao aluno visualizar conceitos abstratos pela criação de estruturas, por meio das quais ele pode explorar seu objeto de estudo e avaliar proposições, validando-as ou refutando-as, desenvolvendo conhecimentos mais flexíveis e abrangentes.

Moreira (2011) descreve o modelo como uma representação de informações que corresponde analogicamente com aquilo que está sendo representado. Um

modelo é análogo ao mundo real, e isso facilita a compreensão do que se está estudando.

Diante dessas afirmações, acredita-se que o uso de modelos no ensino proporciona uma melhor compreensão da realidade. No entanto, é importante que o aluno entenda o modelo como representação, um meio sobre o qual pode raciocinar, manipular, observar, o mais próximo possível do real, porém não é a realidade em si. Segundo Pietrocola (1999, p. 12):

[...] ao construirmos modelos exercita-se a capacidade criativa com objetivos que transcendem o próprio universo escolar. A busca de construir não apenas modelos, mas modelos que incrementem nossas formas de construir a realidade acrescentam uma mudança de qualidade ao conhecimento científico escolar.

Nesse contexto, utilizar modelos no ensino é um recurso pertinente para a compreensão dos conceitos científicos, o que requer do aprendiz uma maior abstração; assim, a sala de aula se torna um ambiente de desafio e estímulo paracomunicação e a troca de experiências. Essa técnica proporciona, também, a possibilidade de reorganização dos modelos mentais previamente construídos.

A fim de elucidar os modelos elaborados pelo educando, podem ser usados Mapas Conceituais (MC), que, de acordo com Moreira (2010), são diagramas indicando relações entre conceitos ou entre palavras que usamos para representar situações e conceitos propostos, como uma estratégia potencialmente facilitadora de uma aprendizagem significativa. Segundo Medeiros (2016, p. 34):

O ponto de partida de formulação dos Mapas Conceituais são os conhecimentos prévios dos educandos sobre determinada ação. Ao disporem sob a forma gráfica de um mapa conceitual os conceitos conhecidos, relacionando esta noção inicial com outra também já conhecida e estabelecendo uma hierarquia, determinando propriedades, o aluno pode organizar seu conhecimento de maneira autônoma, retificando o próprio raciocínio em função da construção do mapa.

No processo de aprendizagem significativa, percebe-se que os Mapas Conceituais demonstram ser um instrumento adequado, pois possibilitam ao educando e ao educador desenvolver um processo cognitivo de aprendizagem em que ele próprio orienta a aquisição de novas informações, afinal elas estarão diretamente relacionadas com a estrutura de conhecimento prévio. Essa estrutura de conhecimento prévio é aquela que os indivíduos possui no momento da



aprendizagem, como produto de sua integração cultural. Por meio dos mapas, os conhecimentos prévios dos educandos são valorizados, a fim de que possam construir estruturas mentais que permitam descobrir e redescobrir outros conhecimentos.

## 2.5 CONTRIBUIÇÕES DO LIVRO DIDÁTICO NA COMPREENSÃO DOS CONTEÚDOS ESCOLARES

Articular teoria à prática é um dos princípios fundamentais da Educação do Campo. É vincular o conhecimento científico à realidade, dar subsídios de transformação social a partir do conhecimento mais elaborado. Articular “teoria e prática, integrando, em uma mesma totalidade de trabalho pedagógico, não somente disciplinas ou conteúdos entre si, mas estudo e práticas sociais” (CALDART, 2011, p. 114). Essa atividade deve estar relacionada às práticas pedagógicas para tornar o aluno um sujeito crítico, que consiga evidenciar as contradições com as quais convive, mas, principalmente, transformá-las.

A escola tem a função de provocar os alunos a se apropriarem do conhecimento historicamente produzido pelo homem, como mecanismo de resistência e de luta por seus direitos. Os interesses coletivos precisam ser evidenciados e constituídos no planejamento, na didática e na escola para orientar princípios de transformação social. Caldart orienta que evidenciar a realidade não significa pensar na prática pedagógica vinculada às “necessidades e interesses de um cotidiano linear e de superfície, mas como sínteses de múltiplas relações, determinações, como questões da realidade concreta” (CALDART, 2009, p. 46).

Mas como efetivar a relação teoria-prática nas práticas pedagógicas? A vinculação da teoria à prática ocorre no reconhecimento do contexto social.

Neste sentido o livro didático não pode distanciar-se do contexto dos alunos. Os conteúdos precisam responder às questões sociais, econômicas, políticas, científicas, culturais e precisam dar visibilidade às contradições com as quais os sujeitos convivem.

Com isso, precisa-se entender que os livros didáticos representam uma fonte de trabalho utilizado em sala de aula, tornando-se um recurso básico para o estudante e para o professor, no processo ensino-aprendizagem. Ramos e Goulart (2009) atribui uma definição clássica de livro didático que é a “de ser uma versão

didatizada do conhecimento para fins escolares e/ou com o propósito de formação de valores” que configuram concepções de conhecimentos, de valores, identidades e visões de mundo.

Desta forma, entende-se que o livro didático é de grande importância com sequências lógicas de conteúdos o que contribui para o ensino e aprendizagem do estudante.

Ao analisar qual a importância atribuída ao livro didático pelos professores na preparação e desenvolvimento de suas aulas e quais suas contribuições na formação dos estudantes percebe-se que ele se constitui em um dos materiais didáticos e, como tal, passa a ser um recurso facilitador da aprendizagem e instrumento de apoio à prática pedagógica. Isto é, acredita-se que o livro didático auxilia o estudante quanto a ampliar sua compreensão, interpretação e, também ao professor para conduzir os temas e orientar a pesquisa. Assim, o professor deve buscar no livro didático as contribuições que possibilitam a ele mediar a construção do conhecimento científico pelo aluno, para que este se aproprie da linguagem e desenvolva valores éticos, mediante os avanços da ciência, contextualizada e socialmente relevante (MEDEIROS, 2016).

O livro didático é uma fonte de pesquisa que permite aprofundamento dos conteúdos, levando-se em conta que este não deve ser o único instrumento de trabalho do professor.

Salienta-se que o livro didático não deve se restringir apenas aos seus aspectos pedagógicos e nas suas possíveis influências na aprendizagem e no desempenho dos estudantes. Ele é importante por seu aspecto político e cultural, na medida em que produz valores da sociedade em relação a sua visão de ciência, da história, da interpretação dos fatos e do próprio processo de transmissão do conhecimento.

Mesmo com a diversidade de livros existentes, todos podem ter, e efetivamente têm papel importante na escola e, embora o livro didático não seja o único material de que professores e estudantes vão valer-se no processo de ensino e aprendizagem, ele pode ser decisivo para a qualidade do aprendizado resultante das atividades escolares.

Percebe que o livro didático é um importante mecanismo na homogeneização dos conceitos, conteúdos e metodologia educacionais, mas por outro lado este apresenta conteúdos fragmentados para tornar acessível à compreensão do aluno.

Entretanto os livros didáticos precisam, sem dúvida, conter ferramentas que instiguem a discussão sobre o conteúdo teórico a fim de permitir sua conversão em conhecimento Ramos e Goulart (2009), fazendo com que o estudante desenvolva seu próprio conhecimento e diante dele possa tomar as suas próprias decisões, tornando-o mais crítico.

O livro didático confere extrema importância para a aprendizagem dos alunos, mas para isso deve contar com esforços de professores e estudantes para que ele seja utilizado com a função de transmitir informações e conhecimentos que ao serem sistematizados em sala de aula possibilitem a aprendizagem e desenvolvimento dos estudantes.

### **2.5.1 Importância do uso do Livro Didático**

Os processos de ensino e de aprendizagem requer estratégias e habilidades, tanto para quem ensina quanto para quem está inserido no processo de aprendizagem. Atualmente na escolarização, professores e educandos se fazem valer do livro didático, sendo muitas vezes o único instrumento disponível no ambiente de trabalho nas escolas do campo. Por isso, tal recurso caracteriza-se como uma ferramenta relevante nesse processo.

São muitas as vantagens da inserção do livro didático nos processos de ensino e de aprendizagem, que não se restringe apenas na apresentação dos conteúdos. Gonçalves (2007) destaca que, mesmo na sala de aula ou fora dela, o livro didático tem muito a oferecer a professores e educandos, uma vez que atualmente a leitura é o principal instrumento de aprendizagem. Embora se vive em uma era tecnológica, nos quais as informações encontram-se no meio virtual, muitos conteúdos estão dispostos quase em sua totalidade impresso em livros, revistas ou jornais e, às vezes, o estudo desses conteúdos só se torna possível com acesso ao material impresso.

As estratégias de ensino e aprendizagem vêm se modificando com o passar do tempo, principalmente com a evolução da tecnologia que a introduz no processo educacional como recurso tecnológico, porém o livro didático ainda possui o seu lugar de destaque nesse momento.

O livro continua sendo o principal instrumento de apoio ao estudo, visto que somente a utilização de sons e imagens não é suficiente para que ocorra

aprendizagem dos conteúdos abordados. Além disso, deve-se levar em consideração a realidade de várias escolas brasileiras do campo que ainda não se adequaram a este modelo tecnológico e que, portanto, tais recursos tecnológicos ainda não passam de um sonho distante.

Conforme Dante (1996), o livro didático é um complemento para a aula do professor, uma vez que também é um compêndio de conteúdo, atividades e exercícios, elementos importantes que auxiliam na construção do conhecimento do aluno. O autor afirma ainda que "[...]é essencialmente sequencial, um assunto depende do outro, e o livro didático fornece uma ajuda útil para essa abordagem" (DANTE, 1996, p. 83).

Devido a essa característica que na disciplina de Química professores e educandos sentem a necessidade de rever conteúdos anteriores, e neste caso, o livro didático é útil, pois favorece tal revisão com rápida precisão. Além disso, dispõe de problemas, exercícios, experiências e muitos exemplos desafiadores com o propósito de favorecer a construção do conhecimento.

Para Gonçalves (2007) este instrumento pode ser utilizado como ferramenta para melhorar a capacidade de leitura dos alunos; basta que o professor oriente de forma adequada este exercício. No tocante à Química, é importante que os educandos tenham esse hábito e que tenham atenção especial às regras, símbolos, fórmulas e definições que compõem o universo de um determinado tema de estudo descrito no livro.

De acordo com Gonçalves (2007), o professor deve repensar sua forma de uso e entender que o livro didático deve ser encarado como suporte de ensino e de aprendizagem. Deve utilizá-lo de forma criativa sem se limitar apenas em si, uma vez que os livros didáticos em sua maioria apresentam propostas de modelo tradicional enfatizando a memorização de fórmulas, regras e reprodução de conceitos. Assim, o livro acaba tendo uma influência negativa, pelo fato de que, no âmbito dos processos de ensino e de aprendizagem, está favorecendo a reprodução de conhecimento e com isso não torna a aprendizagem significativa, pois é necessário que a metodologia de trabalho deve partir essencialmente da realidade do aluno do campo.

Gonçalves (2007) afirma ainda que o livro didático deve ser utilizado como recurso auxiliar na prática docente e não de forma única e exclusiva, ou seja, ele deverá ser reintegrado aos recursos didático-pedagógicos e que conjuntamente constituirão a prática pedagógica.

O livro didático representa um veículo de informação importante na divulgação dos conteúdos e, sobretudo, as metodologias para o seu desenvolvimento.

Portanto, são indescritíveis as vantagens desse importante instrumento nos processos de ensino e de aprendizagem e formação de professores. Neste sentido, pode-se dizer que as principais vantagens do livro didático são a de dispor de conteúdos distribuídos em sequência e condizentes à faixa etária do aluno; a de apresentar sugestões e orientações didáticas para o professor; e a de conter maneiras de abordagens e avaliação dos conteúdos abordado

### 3. METODOLOGIA

A metodologia utilizada inicialmente foi a pesquisa bibliográfica com autores que tratam da temática em questão através de livros, artigos, documentos, materiais estes emprestados de bibliotecas públicas e da Universidade, bem como adquiridos pela própria autora e outros ainda de empréstimo de terceiros. Marconi e Lakatos (2010, p. 166):

A pesquisa bibliográfica, ou de fontes secundárias, abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico etc., até meios de comunicação orais: rádio, gravações em fita magnética e audiovisuais: filmes e televisão.

A finalidade deste tipo de pesquisa é colocar o pesquisador em contato com o que já foi escrito e falado sobre o assunto em questão.

Também, conforme Marconi e Lakatos (2010), embora se fundamente em estudos já realizados, a pesquisa bibliográfica deve se constituir em um novo enfoque ou abordagem, através de contribuições que diferencie a discussão do que já foi dito ou escrito sobre o tema por outros autores.

Baseado nos parágrafos anteriores, buscou-se avaliar de forma comparativa três livros didáticos, conforme a tabela abaixo (Tabela 1). A escolha dos livros analisados foi com base naqueles já utilizados nas escolas públicas de ensino. Procuramos trazer autores atuais e autores já consagrados, comparando a linguagem abordada nos livros. Desses livros, dois já foram utilizados nas escolas públicas estaduais sediadas no município de Laranjeiras do Sul. Para fins de comparação qualitativa analisou-se os seguintes aspectos:

- Relação do conteúdo com o cotidiano
- Uso de exemplos práticos adotados nos livros.
- Utilização de uma linguagem acessível.
- Análise gráfica (conjuntos de tabelas, gráficos e ilustrações)
- Inserção de textos suplementares
- Análises técnica dos exercícios aplicados nos temas escolhidos.

Tabela 1. Livros didáticos escolhidos para análise.

<b>Livro</b>	<b>Título do livro</b>	<b>Autores</b>	<b>Ano de publicação</b>	<b>Editora</b>
<b>Livro 1</b>	Química	Martha Reis	2016	Ática
<b>Livro 2</b>	Química	Eduardo Fleury Mortimer Andréa Horta Machado	2012	Scipione
<b>Livro 3</b>	Química total	Geraldo José Covre	2001	FDT

Fonte: Elaborado pela Autora (2022)

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, inicia-se a discussão dos itens a serem analisados nos livros didáticos selecionados. Os resultados observados serão apresentados a seguir.

### 4.1 ANÁLISE DO LIVRO 1

O primeiro livro a ser analisado tem como título: Química, autor: Martha Reis (Figura 1a). Foi publicado pela Editora Ática em 2016 e o livro faz parte do Plano Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD). É utilizado nas escolas públicas do município e faz parte de uma coleção com 3 volumes, sendo esse, o terceiro volume. Com base nos itens acima apontados para a análise o livro de maneira geral, possui uma linguagem bem acessível aos estudantes e de forma bem didática. O conteúdo do livro é dividido por unidades sendo que, essas são subdivididas por capítulos. A cada início de capítulo, apresenta textos informativos com temas atuais colocando o conteúdo que vai ser estudado de forma muito acessível. Para facilitar a compreensão de análise proposta, e servir de base de comparação com outros livros selecionados, optamos por seleção um tema de cada livro para apontar detalhadamente todos os itens apresentados.

Figura 1a - Capa do 1º Livro escolhido para análise Figura 1b - Cópia da página do Capítulo do tema escolhido



Fonte: REIS, M. (2016). Adaptado pela autora (2022).

O tema escolhido para esse livro foi Funções oxigenadas e nitrogenadas



(Figura 1a), onde podemos destacar: Quanto ao tópico: “Relação do conteúdo com o cotidiano”, o livro apresenta o capítulo a ser estudado, com um texto atual sobre a relação dos adolescentes com as drogas e o alcoolismo, que tem como título: “Quatro em cada 10 adolescentes viciados em drogas começaram com bebidas alcoólicas”, o texto é uma matéria que discute a morte prematura de um jovem por consumo excessivo de bebida alcoólica, indagando o que leva uma pessoa a se viciar e essa pergunta é respondida cientificamente no decorrer do capítulo.

No decorrer do capítulo encontramos outros textos de caráter informativo e que despertam a curiosidade do estudante sobre o assunto que está sendo estudado. O livro apresenta um box denominado Cotidiano do Químico, o qual tem como objetivo, apresentar processos químicos realizados em laboratórios e relatar como é o cotidiano do profissional de química em seu ambiente de trabalho. O texto apresentado nesse capítulo fala sobre a descoberta do primeiro corante sintético, a malveína, descoberta em 1856, pelo químico inglês William Henry Perkin e a importância da indústria de corantes sintéticos.

No quesito “Uso de exemplos práticos adotados nos livros”, podemos observar que o autor traz exemplos atuais, associando o conteúdo estudado com o cotidiano do estudante. Após explicar o que são funções oxigenadas ele coloca exemplos através de imagens de produtos que utilizamos no nosso dia a dia e que são derivados das funções oxigenadas.

(Figuras 2a e 2b).

Figura 2a - Substâncias exemplificadas com funções oxigenadas

Figura 2b - Substâncias exemplificadas em funções nitrogenadas



O livro apresenta o conteúdo separado por grupos funcionais, abordando a definição de cada um, assim como, a nomenclatura, as propriedades de cada grupo; forças de interação molecular; temperatura de fusão e ebulição; estado de agregação; densidade; solubilidade; reatividade e aplicações práticas.

Nesse quadro de aplicações práticas, o livro apresenta exemplos de onde podemos encontrar as substâncias que estão sendo estudadas e como são utilizadas. O capítulo escolhido é sobre funções oxigenadas e nitrogenadas, ao falar sobre álcoois que é uma função oxigenada, ele traz os exemplos dos monoálcoois metanol e etanol. O etanol por sua vez é utilizado como combustível, solvente, em bebidas alcoólicas e síntese de compostos orgânicos.

Já quando falamos em funções nitrogenadas, como a amina, ele traz exemplos de onde são utilizadas na vulcanização da borracha e na produção de Fluosol-Da, mais conhecido como sangue artificial, utilizado em cirurgias. O livro apresenta uma divisão denominada: trabalho em equipe, onde é proposto pesquisas e trabalhos sobre o conteúdo que está sendo estudado.

Analisando no contexto geral, quanto a utilização de uma "linguagem acessível", o livro apresenta ser coerente e de fácil compreensão por parte dos educandos, mas, não deixa de abordar o conteúdo com suas terminologias científicas. Ao ler o texto, percebe-se que o estudante deverá ter conhecimento sobre os conteúdos prévios necessários para melhor compreensão do conteúdo como: o que é benzeno, hidroxila ou anel aromático, essas são algumas terminologias encontradas no decorrer do capítulo estudado. Segundo Reis (2016, p. 105):

As funções nitrogenadas são aquelas constituídas de carbono, hidrogênio e nitrogênio e, muitas vezes, de oxigênio também. Por meio de diferentes arranjos entre átomos desses elementos, formam-se, entre outros, os grupos das aminas e dos nitrocompostos, que dão origem a produtos importantes como corantes, fertilizantes, medicamentos, cosméticos e explosivos.

O autor também se preocupa em explicar a origem das palavras, como exemplo, ao abordar o conteúdo sobre fenóis ele fala que a palavra tem origem alemã e coloca seu significado.

Quanto ao uso de "Material gráfico", o tema escolhido apresenta várias imagens ilustrativas de exemplos sobre funções oxigenadas e nitrogenadas como mostrados nas Figuras 2a e 2b. No decorrer do capítulo podemos encontrar imagens ilustrativas de anéis benzênicos e grupo funcional das funções assim como a estrutura

molecular de várias substâncias como ácido propanoico, um exemplo de ésteres e etanoato de sódio, que é um exemplo de ácido carboxílico. Nesse capítulo não foram encontradas outras imagens como gráficos ou tabelas, mas podemos encontrar esse tipo de recurso em outros capítulos do livro.

Com relação ao tópico “Inserção de textos suplementares”, ao analisarmos o livro, percebemos que ele dispõe vários quadros que trazem textos informativos. Cada capítulo inicia com o quadro: “Foi notícia”, que apresenta um texto de cunho jornalístico relacionado com o tema a ser estudado. O autor também se preocupou em fazer relação do conteúdo com situações que o estudante vivencia no seu dia a dia e nesse capítulo escolhido para ser analisado, o quadro “Saúde e sociedade” aborda um tema muito importante sobre: drogas ilícitas e os danos causados pelo uso do cigarro.

O livro apresenta outro espaço denominado “Curiosidade”, onde o autor traz fatos intrigantes relacionado ao conteúdo que está sendo desenvolvido, instigando o estudante a querer saber mais sobre o assunto. Ao final de cada unidade o autor traz uma seção denominada: “Compreendendo o mundo”, onde ele conclui o tema que foi estudado relacionando com o próximo tema a ser estudado na unidade seguinte.

No que diz respeito ao tópico “Análises técnica dos exercícios aplicados nos temas escolhidos”, o livro apresentou duas formas: os exercícios resolvidos, como ferramenta pedagógica no processo de ensino aprendizagem e exercícios a serem resolvidos pelo estudante para fixação do conteúdo e como forma de aplicar o que foi estudado, relacionando a teoria com a prática. Esses exercícios são em sua maioria, exercícios retirados de provas de vestibulares.

Além de fixar o conteúdo, esse mecanismo de resolução trabalha a interpretação do que está sendo pedido nos exercícios e tem finalidade de preparar o estudante para provas seletivas (como vestibulares e/ou concursos, bem como provas do Enem. Com relação aos exercícios propostos estão de acordo com o conteúdo estudado, mas sempre se faz necessário saber interpretar o texto para saber o que está sendo pedido.

## 4.2 ANÁLISE DO LIVRO 2

O segundo livro analisado tem como título: Química, autores: Eduardo Fleury Mortimer e Andréa Horta Machado (Figura 3a) Foi publicado pela Editora Scipione em

2012. Faz parte de uma coleção de 3 livros sendo este o primeiro livro. O livro já foi utilizado na rede pública de Ensino e faz parte do Plano Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD).

Figura 3a – Segundo livro escolhido para análise.  
Figura 3b - Cópia da página do capítulo do tema escolhido.



Fonte: Mortimer e Machado (2012). Adaptado pela autora (2022).

De acordo com a análise feita com base nos itens acima citados, o livro aborda uma linguagem didática e de fácil compreensão. O conteúdo é dividido em 9 capítulos, com textos e propostas de atividades em que o educando pode compreender melhor o que está sendo estudado.

Assim como nos livros anteriores, para fazermos a análise escolhemos um tema do livro, analisando cada item já citado anteriormente. O tema escolhido para o livro 2 foi “Ligações químicas, interações moleculares e propriedades dos materiais” (Figura 3b) onde podemos ressaltar que:

No tópico “Relação do conteúdo com o cotidiano”, podemos perceber que ao início de cada capítulo o livro traz um texto de caráter informativo abordando o conteúdo que vai ser estudado. No decorrer do capítulo encontramos outros textos que apresentam aspectos teóricos e conceituais. Observamos que o livro traz uma seção denominada Na Internet onde apresenta sugestões de páginas da internet relacionadas ao conteúdo. Antes de discorrer sobre os tipos de ligações químicas, os autores colocam a importância de conhecermos melhor a propriedade dos materiais analisados: a temperatura de fusão, a solubilidade e a condutividade elétrica dos materiais.

Com relação ao item “Uso de exemplos práticos adotados nos livros”, observamos que os autores trazem alguns exemplos relacionando o que está sendo estudado com o dia a dia. Quando aborda o conteúdo de ligações iônicas, o livro apresenta o exemplo das cerâmicas que são utilizadas na fabricação de diversos objetos. Outro exemplo que encontramos é dos metais que são bons condutores elétricos utilizados para conduzir energia. Ao analisarmos esse tópico de acordo com o tema escolhido percebe-se uma insuficiência de exemplos onde os autores poderiam ter feito uma relação maior do conteúdo com o dia a dia do estudante. O livro apresenta uma seção denominada Atividade em que propõe atividades como experimentos e pesquisas promovendo a interação entre os educandos. O autor por sua vez, cita mais os materiais, mas não reporta exemplos de onde acontecem essas ligações.

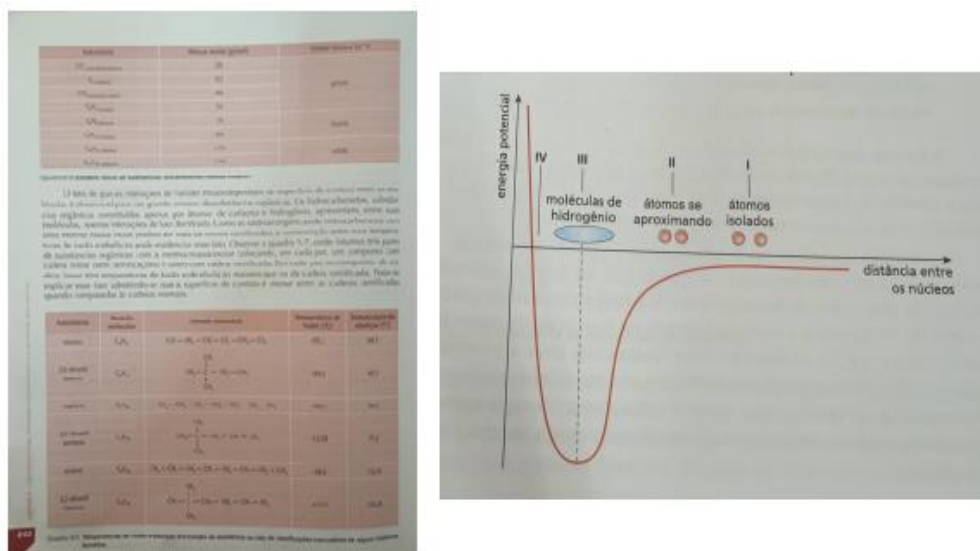
Quanto ao tópico “Utilização de uma linguagem acessível”, o livro apresenta uma linguagem de fácil compreensão onde o estudante deve ter conhecimentos prévios necessários para conseguir interpretar o que está sendo estudado. Os autores trazem as terminologias, conceitos e teorias necessários para a explicação do conteúdo como um todo. Nesse capítulo os autores abordaram as Interações de Van der Waals e Mortimer e Machado (2012, p. 261) temos uma definição do que são essas interações:

Essas interações, que explicam as temperaturas de fusão e ebulição de substâncias formadas por moléculas apolares, constituem uma categoria ampla de forças de atração intermoleculares chamadas de interações ou forças de Van der Waals.

Apesar de o livro ter uma linguagem acessível, a forma como o conteúdo é exposto torna uma leitura cansativa para o estudante pois é retratado temas de formas muito abstratas e com insignificantes relações diretas com situações cotidianas.

No que se refere ao uso de “Materiais Gráficos”, ao analisarmos o tema escolhido percebemos que o livro faz uso de muitas tabelas e gráficos para explicar o conteúdo como podemos observar nas Figura 4.

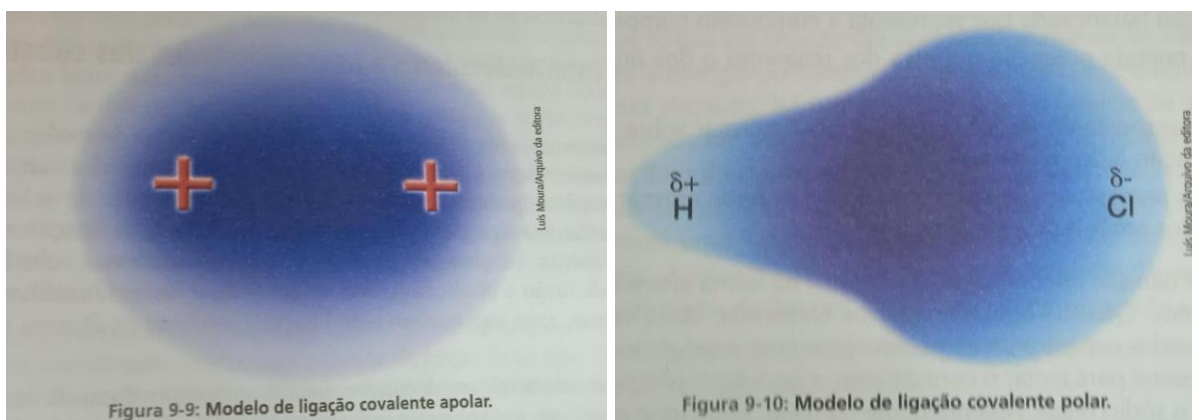
Figura 4 - Exemplos de tabelas e gráfico abordado no tema escolhido



Fonte: Mortimer e Machado (2012). Adaptado pela autora (2022).

No decorrer do capítulo encontramos imagens ilustrativas da fórmula estrutural de alguns elementos químicos como o diamante e o grafite, assim como imagens de elétrons e moléculas exemplificando alguns tipos de ligações como: ligação metálica e ligação covalentes polar e apolar (Figura 5a e 5b).

Figura 5a - Representação gráfica de uma ligação covalente apolar  
Figura 5b - Representação gráfica de uma ligação covalente polar



Fonte: Mortimer e Machado (2012). Adaptado pela autora (2022).

Analisando o tópico “Inserção de textos suplementares”, concluímos que os

textos abordados no livro são didáticos com objetivos pedagógicos para explicação do conteúdo abordando teorias e conceitos de química. Não há textos informativos ou jornalísticos assim como foi encontrado no livro anterior (livro 1). A inserção de textos complementares é muito importante pois eles permitem que os estudantes façam relação do conteúdo estudado com sua realidade sendo possível relacionar a teoria com a prática, despertando seu interesse pelo assunto estudado e aprimorando seu conhecimento.

Quanto ao tópico sobre as “Análises técnica dos exercícios aplicados nos temas escolhidos”, observamos que os autores deram ênfase nos exercícios como forma de verificar os conhecimentos adquiridos pelo estudante pois o livro apresenta três seções com questões avaliativas.

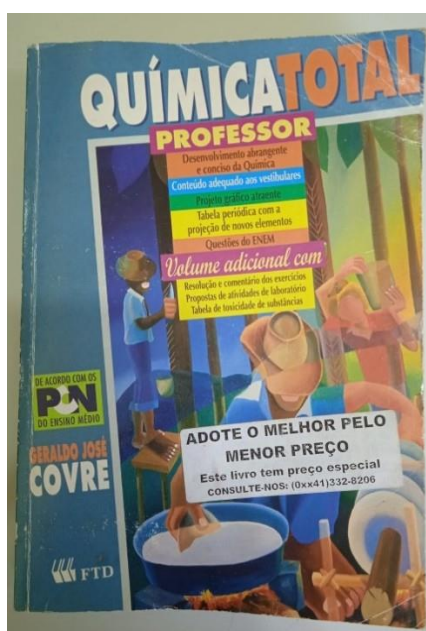
Esses exercícios possuem grau de dificuldade diferenciado, alguns são exercícios simples relacionado diretamente com o conteúdo abordado e outros são exercícios mais elaborados, com objetivo de ajudar o estudante na compreensão do que foi estudado assimilando conceitos e elaborando suas respostas. Ao final de cada capítulo, encontramos uma lista de exercícios denominada Questões de exames, onde essas são exercícios retirados de exames de Vestibulares. Isso demonstra a preocupação dos autores em estar preparando os educandos para prestar exames, provas e concursos. Além do conhecimento sobre o conteúdo, é necessário saber interpretar o que está sendo pedido nos exercícios.

### 4.3 ANÁLISE DO LIVRO 3

O terceiro livro analisado tem como título: Química total, autor: Geraldo José Covre (Figura 6a). Foi publicado pela Editora: FTD São Paulo em 2001, edição única. É um volume único apresentando todo o conteúdo de Química visto durante o Ensino Médio. O livro está de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Ensino médio, ele não faz parte do Plano Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) sua aquisição é particular e está disponível em sites da Internet.



Figura 6 - Terceiro livro escolhido para análise comparativa



Fonte: Crove (2001) Adaptado pela Autora (2022)

O conteúdo do livro está dividido em Unidades (21) e subdividido por Capítulos. De forma geral o livro possui uma linguagem acessível e de fácil compreensão.

Como esse livro aborda todo o conteúdo de Química previsto para todo o ensino médio, optou-se por selecionar os temas analisados no livro 1 e no livro 2 fazendo uma comparação entre os livros já analisados (Figuras 7a e 7b).

Figura 7a - Tema escolhido (Funções oxigenadas)

Figura 7b - Ligações químicas



Fonte: Crove (2001) Adaptado



pela Autora (2022)

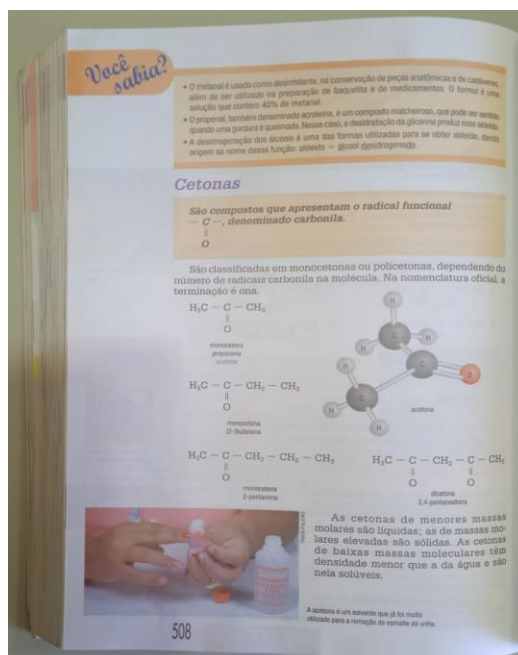
Ambos os temas das figuras acima são de base comparativa com os livros didáticos anteriormente estudados.

Analisando o tópico “Relação do conteúdo com o cotidiano”, no decorrer dos capítulos o livro apresenta diferentes seções que auxiliam o estudante a fazer essa relação. O livro possui uma seção denominada Tecnologia, onde o autor apresenta textos informativos fomentando o interesse do educando sobre o que está sendo estudado. Ao abordar o tema Ligações Químicas, o autor relata sobre o processo de Dopagem, uma forma utilizada para melhorar a condutibilidade elétrica dos semimetais. Em outro quadro nomeado Sociedade é apresentado leituras sugestivas como: matérias de jornais, informativos e outros textos em geral abordando o conteúdo e relacionando com fatos do dia a dia, bem como informações do que já foi descoberto na área relatada.

Com relação ao “Uso de exemplos práticos adotados nos livros”, observamos que o autor apresenta diversos exemplos seja a partir de textos ou imagens (Figura 8). Comparando os temas escolhidos, encontramos mais exemplos com relação as funções oxigenadas e nitrogenadas do que Ligações químicas tanto no livro 3 quanto no livro 2. O livro apresenta uma parte denominada: Você sabia? Onde o autor traz exemplos do nosso dia a dia. Ao discorrer sobre o conteúdo de Funções oxigenadas e nitrogenadas, ele traz alguns exemplos como: os principais usos do etoxietano (éter comum) utilizado como anestésico e solvente na extração de óleos e gorduras e o uso da fenilamina muito comum em corantes e medicamentos.

A maioria dos textos possuem uma abordagem mais pedagógica onde o autor se ateve a explicação do conceito de cada grupo, sua nomenclatura, fórmula estrutural e molecular.

Figura 8 - Exemplo de aplicações práticas relacionadas ao tema escolhido



Fonte: Crove (2001) Adaptado pela Autora (2022)

Quanto a “Utilização de uma linguagem acessível”, o livro possui uma linguagem de fácil compreensão sendo que, em alguns temas trabalhados é necessário que o educando tenha conhecimento dos conteúdos prévios para um aprendizado significativo, como podemos perceber de acordo com o autor: “O radical obtido de um álcool pela retirada de H do OH é denominado alcóxi, pois deriva de álcool e apresenta valência livre no oxigênio” (COVRE, 2001, p. 503).

Ainda que o autor utilize uma linguagem de fácil compreensão por parte dos educandos, percebe-se que ele não deixa de colocar os termos científicos e consequentemente a nomenclatura oficial.

Analisando o livro quanto ao uso de Material Gráfico”, o tema escolhido possui imagens ilustrativas exemplificando o conteúdo. Ao apresentar o conceito de Enóis, Fenóis, Aldeídos entre outras funções, o autor se preocupou em trazer sua fórmula estrutural, mencionando vários exemplos como o composto benzaldeído, utilizado como flavorizante e aromatizante (Figura 9). O livro também apresenta gráficos e tabelas, sendo que, entre os temas escolhidos, podemos encontrar esse recurso no conteúdo de ligações químicas.

Figura 9 - Exemplos utilizados no tema escolhido para análise

Os radicais acila têm, também, nomes comerciais:

$\text{H}-\text{C}-\text{O}$        $\text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{O}$        $\text{C}_6\text{H}_5-\text{C}-\text{O}$

formila                                  acila                                  benzila

Além dos nomes comerciais citados, existem outros que, no caso de monoácidos saturados, estão relacionados à sua origem ou ao odor exalado por quem os produz.

Nome oficial	Nome comercial	Origem do nome
ácido metanoico	ácido fórmico	existe nas formigas
ácido etanoico	ácido acético	formado no amadurecimento do vinho
ácido propanoico	ácido propiônico	pro = primeiro; piro = gordura
ácido butanoico	ácido butírico	encontrado na manteiga (butir = manteiga)
ácido pentanoico	ácido valérico	encontrado na planta valeriana
ácido hexanoico	ácido caprílico	produzido por cabras e bodes
ácido octanoico	ácido caprílico	produzido por cabras e bodes
ácido decanoico	ácido cáprico	produzido por cabras e bodes

• Nomenclatura comercial dos aldeídos é semelhante à dos ácidos heterólogos.

$\text{H}-\text{C}-\text{H}$        $\text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{H}$

$\text{O}$                                    $\text{O}$

aldeído fórmico                                  aldeído acético

ou formaldeído                                  ou acetaldeído

$\text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H}$        $\text{C}_6\text{H}_5-\text{C}-\text{H}$

$\text{O}$                                    $\text{O}$

aldeído acético                                  aldeído benzílico

ou acetaldeído                                  ou acetofenônio

Você sabia?

- O ácido metanoico (ácido fórmico) é usado como desinfetante e no tingimento de tecidos; o ácido etanoico (ácido acético) é o principal constituinte do vinagre, sendo utilizado na preparação de corantes, perfumes.
- O ácido benzoico é usado como anti-éctico; por aumentar o fluxo urinário, é também usado como diurético.
- Um adulto saudável em jejum apresenta uma concentração sanguínea de 0,0 g/100 mL de ácido láctico (ácido 2-hidroxi-propanoico).
- O ácido salicílico (ácido 2-hidroxi-benzóico) é usado como analgésico — reduz a febre — e como analgésico — alivia a dor.

512

Exemplos:

- Formação do  $\text{PCl}_5$ : Os elementos P e Cl são não-metais de alta eletronegatividade (2,1 e 3,0, respectivamente); por isso, tendem a ganhar elétrons. O átomo de Cl ( $Z = 17$ ) tem distribuição eletrônica  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$  ou 2-8-7. Para estabilizar-se, o elétron desemparelhado de  $3p$  estabelece uma ligação covalente. Ele cede um elétron para a confecção do par eletrônico, mas compartilha o par formado. O átomo de P ( $Z = 15$ ) tem distribuição eletrônica  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$  ou 2-8-5. Para estabilizar-se, os elétrons desemparelhados de  $3p$  estabelecem três ligações covalentes. Ele cede três elétrons para a confecção dos pares eletrônicos, mas compartilha os três pares formados. Para que o  $\text{PCl}_5$  se forme, cada átomo de P necessitará de três átomos de Cl; isso acontece porque cada P precisa formar três ligações covalentes e cada Cl, apenas uma. Assim, a fórmula do composto será  $\text{PCl}_5$ .

Fórmula molecular	Fórmula eletrônica (Lewis)	Fórmula estrutural
$\text{PCl}_5$	$\text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:}\cdot\text{P}\cdot\ddot{\text{Cl}}\text{:}$ $\cdot\ddot{\text{Cl}}\text{:}\cdot\ddot{\text{Cl}}\text{:}$	$\text{Cl}-\text{P}(\text{Cl})_2-\text{Cl}$

- Formação do  $\text{H}_2\text{O}$

Elemento	Distribuição eletrônica	Número de covalentes	Fórmula eletrônica	Fórmula estrutural
H ( $Z = 1$ )	$1s^2$ ou 1	1	$\text{H} \cdot$	$\text{H}-\text{H}$
O ( $Z = 8$ )	$1s^2 2s^2 2p^4$ ou 2-6	2	$\text{H} \cdot$ $\cdot\ddot{\text{O}}\cdot$	$\text{H}-\text{O}-\text{H}$

- Formação do  $\text{Cl}_2$

Elemento	Distribuição eletrônica	Número de covalentes	Fórmula eletrônica	Fórmula estrutural
Cl ( $Z = 17$ )	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ ou 2-8-7	1	$\cdot\ddot{\text{Cl}}\cdot$	$\text{Cl}-\text{Cl}$

- Formação do  $\text{N}_2$

Elemento	Distribuição eletrônica	Número de covalentes	Fórmula eletrônica	Fórmula estrutural
N ( $Z = 7$ )	$1s^2 2s^2 2p^3$ ou 2-5	3	$\cdot\ddot{\text{N}}\cdot$	$\text{N}\equiv\text{N}$

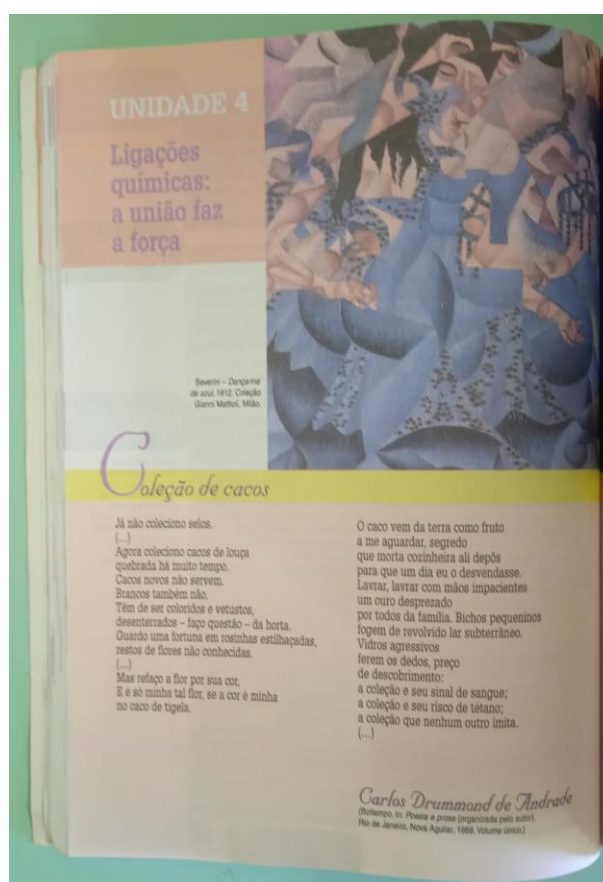
116

Fonte: Crove (2001) Adaptado pela Autora (2022).

No que diz respeito ao tópico Inserção de “Textos Suplementares”, identificamos no livro, alguns quadros que trazem textos com o objetivo de relacionar o assunto estudado com a vida dos educandos. Começamos com o início de cada unidade onde o autor possui uma forma diferente de abordar o tema a ser estudado, a cada nova unidade ele apresenta um poema relacionando o texto literário com o conteúdo previsto (Figura 10).

No decorrer dos capítulos analisados encontramos outros espaços como já citados nos tópicos anteriores onde o autor consegue relacionar a teoria com a prática, trazendo vários exemplos de onde encontramos os componentes químicos estudados, qual sua importância para o mercado e onde é utilizado. Esses quadros são intitulados: Tecnologia, Sociedade, Você sabia? Nestes o autor busca textos informativos, jornalísticos que trazem notícias e curiosidades despertando o interesse do educando e facilitando sua compreensão, sabemos que quando o estudante consegue fazer essa relação tem um aprendizado mais significativo.

Figura 10 - Textos suplementar utilizado como exemplo na abertura da unidade



Fonte: Crove (2001) Adaptado  
pela Autora (2022).

No tópico “Análise técnica dos exercícios aplicados”, observamos que o livro apresenta várias listas de exercícios no decorrer do capítulo, esses exercícios são retirados de provas de vestibulares de diversas Universidades e Faculdades. São exercícios que requer atenção e interpretação por parte do educando. Esses exercícios são um indício da preocupação do autor em preparar os estudantes para essas provas de concursos e vestibulares.

A despeito de todas essas análises realizadas, cabe aqui ressaltar que os parâmetros analisados foram escolhidos de modo a trazer elementos que compassem livros de diferentes propostas pedagógicas e aplicações em diferentes tempos cronológicos e escolares. Dessa forma, pode-se perceber que o livro mais recente traz mais elementos contemporâneos a realidade do estudante permitindo muitas vezes a inserção em um mundo que amplamente é abordado de forma bastante abstrata. Para facilitar a análise propõe-se a sistematização de todos os pontos levantados para comparação. Os dados estão relacionados na Tabela 2.

Tabela 2. Quadro comparativo com os pontos analisados para os livros didáticos escolhidos. \*

<b>Tópicos avaliados</b>	<b>Livro 1</b>	<b>Livro 2</b>	<b>Livro 3</b>
Relação do conteúdo com o cotidiano.	+++	++	++
Uso de exemplos práticos adotados nos livros.	+++	+	++
Utilização de uma linguagem acessível.	+++	++	+++
Análise gráfica (conjuntos de tabelas, gráficos e ilustrações).	++	++	+++
Inserção de textos suplementares.	+++	+	++
Análises técnica dos exercícios aplicados nos temas escolhidos.	++	+++	+

\*Legenda: + Regular    ++ Bom    +++ Ótimo Fonte: Elaborado pela Autora (2022)

A partir da análise criteriosa dos livros citados, a conclusão que se chega, no geral é que cada um dos livros tem seus pontos positivos e outros negativos, porém, o que se percebe que o livro 1 está mais apropriado para uma aprendizagem significativa, também não se pode negar a contribuição do livro 3.

O livro 3 por ser mais antigo ainda segue a linha dos PCNs, enquanto os outros dois estão de acordo com o PNLD.

O livro 1 está sendo utilizado na Rede Pública, acredita-se com isso que foi uma escolha dos professores que observaram ser o mais adequado, tem uma linguagem bem acessível aos estudantes e de forma bem didática o que pode facilitar o entendimento dos educandos.

O livro 2 já foi utilizado na rede pública de Ensino, porém por motivos desconhecidos não continuaram a utilizar. Percebeu-se que o livro aborda também uma linguagem didática e de fácil compreensão.

O livro 3 também tem uma linguagem acessível ao estudante e de fácil compreensão.

Portanto, os livros analisados são bons cada um com suas especificidades, porém, não são pensados para a Educação do Campo, levando em consideração as especificidades dos povos. O livro didático serve como uma base para o educador, no entanto acredita-se que o que faça a diferença em sala de aula para um aprendizado mais significativo é de como este educador vai conduzir suas aulas, como vai trazer para a prática relacionando com a realidade de cada educando.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como propósito realizar uma análise crítica de três livros didáticos aplicados ao Ensino Médio para o Ensino de Química em uma perspectiva do processo de ensino-aprendizagem. Foram escolhidos os livros didáticos com diferentes autores e anos de publicações. O questionamento e o objetivo principal que norteou esta pesquisa foi o de entender de que forma é possível relacionar a teoria com a prática no Ensino da Química para tornar-se uma aprendizagem significativa com base nos livros didáticos.

Pode-se dizer que os objetivos foram alcançados, pois percebeu-se que é possível e necessário relacionar a teoria e prática para tornar-se um aprendizado efetivo e mais prazeroso, desde que bem utilizado o livro didático é uma ferramenta para que isso aconteça. Os livros analisados são de maneira geral bons cada um com suas especificações, o livro 1 publicado em 2016 é o mais recente portanto possui conteúdos atuais. Porém, ao pensarmos em um livro voltado para a Educação do Campo, caberá ao professor fazer essa ponte, relacionando o conteúdo com as especificidades e necessidades, levando em consideração a história e a realidade dos educandos do campo.

Portanto, acredita-se que ter um bom material em sala de aula contribui para o ensino aprendizagem do educando, porém o que vai de fato fazer a diferença é de como o educador vai conduzir suas aulas e relacionar o conteúdo com o cotidiano dos educandos para tornar-se uma aprendizagem significativa. Espera-se que ao final do ensino médio o educando adquira formação intelectual que lhe possibilite posicionar-se criticamente, fazendo escolhas e proposições a fim de contribuir no processo de transformação da sociedade em que está inserido.

A importância da aprendizagem efetiva e duradoura, acredita que se dá por meio da compreensão do aprender como superação dos conceitos previamente construídos, em que conhecimentos oriundos do senso comum e conhecimentos científicos são reorganizados, constituindo o conhecimento escolar, por meio de estratégias adotadas pelo educador com vistas à transposição didática.

## REFERÊNCIAS

- APEC. Por um novo currículo de ciências para ad necessidades de nosso tempo. **Presença Pedagógica**. V. 9, nº 5. P. 43-55, Belo Horizonte, 2003.
- ARNAY, J. **Reflexões para um debate sobre a construção do conhecimento na escola**: rumo a uma cultura científica escolar. São Paulo: Ática, 1997.
- AUSUBEL, D. **Psicologia Educativa**. México: Trilhas, 1976.
- BRASIL. Câmara dos Deputados, Coordenação Edições Câmara. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: Lei nº 9.394/96**. Brasília, 2005. Disponível em: <<https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70320/65.pdf>>. Acesso em: junho de 2019.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988.
- BRASIL. **Diretrizes Operacionais para a educação básica nas escolas do Campo**. Resolução CNE/CEB nº 1, de 3 de abril de 2002.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) 9394** de 24 de dezembro de 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CEB nº 2, de 11 de set. de 2012**. Brasília, 2001.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM)**. Brasília: MEC/SEMT, 1999.
- CALDART, R. S. **Projeto popular e escolas do campo**. Coleção por uma educação básica do campo, v. 3. Brasília, 2009.
- CALDART, Roseli Salete. Elementos para construção do projeto político e pedagógico da educação do campo. **Revista Trabalho Necessário ISSN: 1808-799X**, v. 2, n. 2, 2011.
- COGO, Priscila Morgana. **Experimentos em sala de aula para o ensino de Química no Ensino médio**: motivação para o aprendizado das ciências. 2013. 62 p.
- COVRE, José Geraldo. **Química Total**. Volume único. São Paulo: FTD, 2001. DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. Campinas: Autores Associados, 1991.
- DANTE, Luiz Roberto. **Livro didático de Matemática**: uso ou abuso? Em Aberto, Brasília, v. 16, n. 69, p. 83-97, jan./mar. 1996.
- FERREIRA, P. F. M.; JUSTI, R. Modelagem e o fazer Ciência. **Revista Química Nova na Escola**. Nº 28. . 32-36. 2007 Disponível em: <http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc28/08-RSA-3506.pdf>. Acesso em 15 de jun 2022.



FIOD, E. G. M. Interdisciplinaridade na Educação: algumas reflexões. *In*. VENDRAMINI, C. R.; AUED, B. W. **Temas e problemas no ensino em escolas do campo**. São Paulo: Paz e Terra, 2012.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 32 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1987.

GONÇALVES, Ruth Grossmann. **O emprego do livro didático de Matemática no Ensino Fundamental da rede pública estadual**. 2007. 40f. Monografia (Especialização em Didática e Metodologia do Ensino Superior). Universidade do Extremo Sul Catarinense. Criciúma. Acesso em: [https://www.redalyc.org/journal/6001/600166634004/html/#redalyc\\_600166634004\\_ref8](https://www.redalyc.org/journal/6001/600166634004/html/#redalyc_600166634004_ref8). Disponível em 13 de março de 2023.

HAMILTON, D. **Sobre a origem dos termos classe e curriculum**. Porto Alegre: Teoria e Educação, 1992.

HERNANDEZ, F. **Transgressão e mudança na Educação: Os projetos de trabalho**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

LAFORTUNE, L.; SAINT-PIERRE, L. **A afetividade e a metacognição na sala de aula**. Lisboa Instituto Piaget, 1996.

MACEDO, J. A. De; BRANDÃO, D. P.; NUNES, D. M. **Limites e possibilidades do uso do livro didático de Matemática nos processos de ensino e de aprendizagem**. Educação Matemática Debate, vol. 3, núm. 7, pp. 68-86, 2019. Disponível em: [https://www.redalyc.org/journal/6001/600166634004/html/#redalyc\\_600166634004\\_ref8](https://www.redalyc.org/journal/6001/600166634004/html/#redalyc_600166634004_ref8). Acesso em 14 de março de 2023.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 7. ed. São Paulo:Atlas, 2010.

MEDEIROS, C. E. **Ensino de Química: superando obstáculos epistemológicos**. Curitiba: APPRIS, 2016.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. São Paulo: Centauro, 2011.

MORTIMER, Eduarda Fleury; MACHADO, Andréa Horta. **Química 1: ensino médio**. 1 ed. São Paulo: Scipione, 2010.

PEREIRA, C. C. **Fundamentos da Educação do Campo**. Curitiba, PR: IESDE BRASIL S/A, 2016.

PIETROCOLA, M. Construção e realidade: o realismo científico de Mário Bunge e o ensino de Ciências através de modelos. **Revista Investigações em ensino de Ciências**. IF/UFRGS, vol. 4 nº 3p. 213-227, 1999.

PORTO, A.; RAMOS, L.; GOULART, S. **Um olhar comprometido com o ensino de Ciências**. Belo Horizonte: Fapi, 2009.

REIS, Martha. **Química**. 2 ed. São Paulo: Ática, 2016.

ROCHA-ANTUNES M. I. e MARTINS, A. A. **Educação do Campo**: desafios para a formação de professores. 2 ed. Belo Horizonte: Autênticas Editora, 2011.

ROSSINI, Silvana Teresinha Coronel Medeiros. **A importância do livro didático na produção textual**. 2003. 139f. Monografia (Especialização em Língua Portuguesa e Textualidade). Universidade do Extremo Sul Catarinense. Criciúma.

SACRISTÁN, J. G.; GÓMEZ, A. I. P. **Compreender e transformar o ensino**. 4 ed. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

SANTOS, Wildson Luíz P; MALDANER, Otavio Aloisio. **Ensino de Química em foco**. Ijuí. Editora Unijuí, 2015.

TRINDADE, J. O.; HARTWING, D. R. uso combinado de mapas conceituais e estratégias diversificadas de ensino: uma análise inicial das ligações químicas. **Revisão Química Nova na Escola**. São Paulo, nº 2. p. 83-91, 2012.