

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ

JOSIANE MARCIEL DA SILVA COSTA

**A PRÁTICA DA EXPERIMENTAÇÃO NA FORMAÇÃO DOCENTE E SUAS
IMPLICAÇÕES NO ENSINO APRENDIZAGEM DE QUÍMICA**

TERESINA-PI

2021

JOSIANE MARCIEL DA SILVA COSTA

**A PRÁTICA DA EXPERIMENTAÇÃO NA FORMAÇÃO DOCENTE E SUAS
IMPLICAÇÕES NO ENSINO APRENDIZAGEM DE QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
(monografia) apresentado como exigência
parcial para obtenção do diploma do Curso
de Licenciatura em Química do Instituto
Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí. Campus Teresina
Central

Orientador: Joaquim Soares da Costa
Júnior

TERESINA-PI

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Costa, Josiane Marciel da Silva

C837p A prática da experimentação na formação docente e suas implicações no ensino aprendizagem de química / Josiane Marciel da Silva Costa. - 2021. 44 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Instituto Federal do Piauí, Campus Teresina Central, 2021.

Orientador : Prof. Dr. Joaquim Soares da Costa Júnior.

1. Experimentação. 2. Química. 3. Prática docente. I. Título.

CDD - 540

Elaborado por Sindya Santos Melo CRB 3/1085

FOLHA DE APROVAÇÃO

JOSIANE MARCIEL DA SILVA COSTA

**TÍTULO: A PRÁTICA DA EXPERIMENTAÇÃO NA FORMAÇÃO DOCENTE E SUAS
IMPLICAÇÕES NO ENSINO APRENDIZAGEM DE QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
(monografia) apresentado como exigência
parcial para obtenção do diploma do Curso
de Licenciatura em Química do Instituto
Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí. Campus Teresina
Central

Orientador: Joaquim Soares da Costa
Júnior

Aprovada em: 21 de dezembro de 2021

BANCA EXAMINADORA:

Prof.^a Vicente Galber Freitas Viana - Avaliador
IFPI

Prof. Claudia Maria Lima Da Costa- Avaliador
IFPI

Prof. Joaquim Soares da Costa Júnior - Orientador
IFPI

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, agradeço a minha avó, heroína que me deu apoio, incentivo nas horas difíceis, de desânimo e cansaço. Agradeço minha mãe, família, parentes e amigos que com seu incentivo me fizeram chegar à conclusão do meu curso e começo de uma nova carreira. Ao meu orientador, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivos. Agradeço a todos os professores por me proporcionar o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter, paciência e afetividade da educação no processo de formação profissional, por tanto que se dedicaram a mim, não somente por terem me ensinado, mas por terem me feito aprender.

RESUMO

Essa monografia tem como objeto de estudo “a prática da experimentação na formação docente e suas implicações no ensino aprendizagem de química”. A experimentação constitui-se uma metodologia de suma importância para o processo de ensino aprendizagem da disciplina de química. Estudar química em nível universitário sem um componente prático é quase impensável. Do mesmo modo, o ensino de química no ensino médio requer a associação de experiências práticas com as teorias desenvolvidas sobre os fenômenos químicos. A maioria dos educadores de ciências acredita que muitos benefícios advêm do envolvimento dos alunos em atividades práticas de ciências. Com esta pesquisa concluiu-se que a formação docente, específica e pedagógica, desempenha papel fundamental no ensino, pois ela determina os rumos tomados pela prática docente, bem como as metodologias que o futuro educador irá utilizar para conseguir que o aluno construa o conhecimento para um pensamento científico. A atividade experimental, portanto, deve fazer sentido para o aluno, tratando de assuntos do seu contexto e de seus interesses. Ao possibilitar a contextualização, o processo de ensino-aprendizagem torna-se mais eficiente e agradável

Palavras chave: Experimentação. Química. Prática docente.

ABSTRACT

This monograph has as its object of study “the practice of experimentation in teacher education and its implications for teaching and learning chemistry”. Experimentation is an extremely important methodology for the teaching-learning process of the subject of chemistry. Studying chemistry at a university level without a practical component is almost unthinkable. Likewise, the teaching of chemistry in high school requires the association of practical experiences with the theories developed about chemical phenomena. Most science educators believe that many benefits come from engaging students in hands-on science activities. The research aims to analyze the importance of experimentation in the teaching practice of teaching chemistry. As specific objectives, the following stand out: Discuss the evolutionary process of pedagogical concepts in Brazil; Understand the contribution of cultural-historical theory to teaching practice and its possibilities for use in chemistry classes; Identify and describe existing conceptions about experimentation in chemistry teaching.

Keywords: Experimentation. Theories. Teaching-learning. Chemistry. Sciences.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 BREVE HISTÓRICO DA FORMAÇÃO DOCENTE NO BRASIL.....	10
2.1. Os parâmetros curriculares nacionais e seus reflexos na prática docente.....	17
3 CONTRIBUIÇÕES DOS PRESSUPOSTOS DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL PARA A FORMAÇÃO DOCENTE E SEUS REFLEXOS NO ENSINO DE QUÍMICA.....	20
3.1 A mediação na perspectiva de Vygotsky e o papel do professor nas aulas de química.....	21
3.2 Os fenômenos psíquicos no processo de internalização.....	23
3.3 A zona de desenvolvimento proximal e suas implicações na perspectiva educacional.....	27
4 A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA.....	31
4.1 A experimentação em laboratórios de química e sua contribuição para a prática docente.....	34
5 CONCLUSÃO.....	40
6 REFERÊNCIAS.....	42

1 INTRODUÇÃO

A pesquisa tem como objeto de estudo “a prática da experimentação na formação docente e suas implicações no ensino aprendizagem de química”. O trabalho prático é uma característica essencial dos currículos de graduação em química. Estudar química em nível universitário sem um componente prático é quase impensável. A maioria dos educadores de ciências acredita que muitos benefícios advêm do envolvimento dos alunos em atividades práticas de ciências. (NOVAIS, 2018)

As atividades práticas facilitam a formação de ideias científicas nos alunos, promovendo a investigação, o desenvolvimento intelectual, as habilidades de resolução de problemas e as habilidades de manipulação. As experiências em laboratório de química servem para aprimorar a compreensão dos conceitos pelos alunos e têm o potencial de promover atitudes positivas e interesse em relação ao assunto e desenvolver habilidades de comunicação e colaboração dos alunos. (NOVAIS, 2018)

A pesquisa tem como objetivo geral analisar a importância da experimentação na prática docente do ensino de química. Como objetivos específicos destacam-se: Apresentar sucintamente a história da formação docente no Brasil; Compreender a contribuição da teoria histórico-cultural para a prática docente; descrever a experimentação no ensino de química. (GONÇALVES, 2009)

As aulas no laboratório é um componente essencial dos cursos de química em todo o mundo. Infelizmente, as pesquisas no ensino de ciências indicam que as atividades convencionais de laboratório geralmente falham em envolver os alunos na discussão e análise de conceitos e ideias centrais e não efetivamente promover o desenvolvimento de habilidades de inquérito. A formação inicial indica a aquisição de hábitos e atitudes como base para constituir o desempenho profissional na prática pedagógica dos futuros professores de Química. (GONÇALVES, 2009)

Para o alcance dos objetivos pretendidos a metodologia empregada consiste em pesquisa bibliográfica do tipo exploratória cuja abordagem é

qualitativa, que pode ser considerada descritiva, pois, ela descreve fatos e fenômenos de uma verificada realidade. A abordagem da pesquisa é qualitativa, pois não se preocupa com a representatividade numérica e sim em aprofundar e compreender um determinado fato. A coleta de dados analisados realiza-se em revistas eletrônicas especializadas em educação e no ensino de química. Entre os materiais analisados estão, teses, dissertações, monografias, artigos e outras publicações que versam sobre o assunto.

Essa pesquisa auxiliará na compreensão do tema, contribuindo para a percepção da importância da experimentação para a formação docente, assim como para criar outro modo de pensar sobre sua futura prática docente, e que é necessário estar atento nas transformações vividas nos saberes escolares, logo essas experiências influenciarão na prática docente dos futuros professores de química.

O trabalho está estruturado em três capítulos. No primeiro capítulo discute-se o processo evolutivo da educação no Brasil a importância da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) e suas implicações para a educação nacional, assim como as recomendações dos Parâmetros curriculares nacionais (PCNs) de química para o Ensino Médio.

No segundo capítulo aborda-se a teoria histórico-cultural de Vygotsky. Teoria esta que é amplamente difundida em aspectos educacionais. Busca-se entender a sua aplicação na prática do ensino de química e a possibilidade de sua utilização como pressuposto teórico para o desenvolvimento da experimentação.

No terceiro capítulo o tema em destaque é a experimentação e suas implicações no processo de ensino aprendizagem de química. A partir das análises das concepções sobre a experimentação nas aulas de química, busca-se perceber a sua importância para a formação docente, sua previsão nos livros didáticos e as perspectivas de abordagem desse método de ensino na disciplina de química.

2 BREVE HISTÓRICO DA FORMAÇÃO DOCENTE NO BRASIL

Para compreender o processo de ensino aprendizagem no momento atual é necessário conhecer o processo evolutivo da educação, pois nem sempre os métodos de ensino foram os mesmos. Assim como a sociedade evoluiu ao longo do tempo, os métodos e técnicas educacionais também evoluíram.

O processo de ensino aprendizagem não é um campo neutro. A educação é resultado de um contexto social que retrata as intenções dos atores envolvidos. Nesse sentido, as políticas educacionais desenvolvidas ao longo da história da educação brasileira é fruto de interesses das classes sociais que estiveram à frente da dominação política do país durante muitos anos. Os interesses políticos, sociais e econômicos influenciam no currículo escolar, pois a sociedade que se pretende formar tem como base o ensino. É através da educação que se constrói aquilo que se espera para o futuro de uma nação. (ARANHA, 2006)

Nessa perspectiva a compreensão dessa evolução das políticas educacionais é imprescindível para o alcance dos objetivos desse estudo, pois a base curricular que se adota hoje, assim como os métodos utilizados na prática docente sofreram influências das abordagens históricas educacionais e evoluíram juntamente com a sociedade.

A história do Brasil é marcada pela dominação europeia que desde o século XVI deu início ao processo de colonização que determinou a estrutura social, que tem íntima relação com os interesses exploratórios e econômicos. Essa estrutura social brasileira no período colonial caracterizou-se por uma divisão social que tinha como centro desse processo de separação o modelo econômico escravocrata, que tinha como principal atividade a extração de cana-de-açúcar, que era através da força motriz da mão-de-obra escrava. Segundo Castelo Branco (2013, p. 39):

Na primeira fase do descobrimento o Brasil foi explorado pelos portugueses no final do período medieval (1500), adotando uma política econômica de agro-exportação (FREIRE, 2000), mão de obra escrava e uma classe dominante feudal. Essa trajetória histórica do Brasil é fundamental para se compreender o Brasil contemporâneo, particularmente no que se refere a sua formação econômica.

O contexto social do período colonial deixa evidente que não havia nos primórdios da sociedade brasileira uma preocupação muito explícita com as questões educacionais. A educação no Brasil iniciou-se com a chegada dos Jesuítas por volta da metade do século XVI, quando edificaram a primeira escola elementar brasileira, em Salvador, tendo como mestre o Irmão Vicente Rodrigues, com apenas 21 anos de idade. Porém, o mais conhecido entre os padres Jesuítas, foi o Padre José de Anchieta, muito famoso por sua atuação na catequese indígena e por ter fundado o Colégio São Paulo, gênese da maior cidade do Brasil. Os jesuítas não se prenderam apenas ao ensino das primeiras letras, também ensinaram filosofia, ciências, física, matemáticas, dentre outras.

A Ordem dos Jesuítas é produto de um interesse mútuo entre a Coroa de Portugal e o Papado. Ela é útil à Igreja e ao Estado emergente. Os dois pretendem expandir o mundo, defender as novas fronteiras, somar forças, integrar interesses leigos e cristãos, organizar o trabalho no Novo Mundo pela força da unidade lei-rei-fé (RAYMUNDO, 1998, p. 43).

O objetivo da educação jesuíta na colônia brasileira consistia em catequizar os nativos, pois um dos pressupostos da Ordem Religiosa era a difusão da fé Cristã, tendo em vista que no contexto europeu a Igreja Católica se empenhava em combater a Reforma Protestante. À frente dessa tarefa estava a “Companhia de Jesus, a ordem dos jesuítas, os “conquistadores espirituais” da América, que atuaram na colônia por cerca de 210 anos” (NOLASCO, 2008, p.35). Ademais, os jesuítas buscavam através desse processo de educação dos nativos promover a sua conversão e fazê-los cooperar com a exploração da sua mão de obra no processo de exploração das terras brasileiras. Nesse processo de catequização dos índios, os jesuítas instituíram novos costumes e também uma nova língua aos nativos, que com esse processo de introdução cultural se tornaram aculturados. Porém, esse objetivo não foi totalmente atingido, pois os nativos apresentavam muitas resistências e com um tempo, muitos povos passaram a abandonar a cooperação amigável que se dava no sistema de escambo.

A solução para os jesuítas era a transmissão dos valores europeus para os nativos. Essa perspectiva de eliminação da cultura nativa e introdução da cultura europeia deve-se à visão etnocêntrica que os exploradores tinham dos

índios brasileiros. Para portugueses os nativos eram seres inferiores por não constituírem uma sociedade organizada nos padrões europeus. Nesse sentido, os jesuítas utilizaram de vários métodos para introduzir os ensinamentos da fé Cristã para os nativos e mantê-los adaptados à doutrina europeia.

Os jesuítas se apropriaram do direito e do dever de transmitir a verdade absoluta cristã para todo um continente, e exerceram suas funções de soldados de Cristo - principalmente pela catequese, ou “educação das almas” - se apropriando – especialmente em se tratando do P. Anchieta – da utilização da representação, do recurso da alegoria e do lúdico; vitais enquanto disseminadores da ideologia eurocêntrica (cristã romana e capitalista) que pretendia se impor na América como hegemônica (NOLASCO, 2008, p.35).

O Padre José de Anchieta destacou-se pela utilização da dramaturgia como metodologia. Através do Teatro os índios tinham contato com os ensinamentos transmitidos pelos jesuítas que se valiam da ludicidade e outros recursos para impor a cultura europeia sobre os nativos. Nesse contexto, a história da educação no Brasil, assim como em outros contextos sociais, está diretamente relacionada com os acontecimentos políticos e sociais, pois o modelo de educação implantado em um determinado local decorre dos interesses dos agentes políticos e sociais que nele estão inseridos. Assim, “a educação não é, portanto, um fenômeno neutro, mas sofre efeitos do jogo do poder, por estar de fato envolvida na política” Aranha (2006, p. 24).

Deste modo, os jesuítas prevaleceram no contexto educacional brasileiro durante muitos anos, passando por diversos momentos históricos e políticos, disseminando a fé Cristã e a introdução dos elementos da cultura portuguesa através do ensino. Essa hegemonia jesuíta se manteve até à conhecida Reforma Pombalina instituída no século XVIII pelo Marquês de pombal, que influenciado pelos ideais iluministas promoveu significativas mudanças no contexto da educação brasileira, que até então ficava a cargo da Companhia de Jesus. Entre as mudanças promovidas por essa reforma educacional está a substituição da metodologia eclesiástica pelo pensamento da escola pública e Laica.

As principais medidas implantadas pelo marquês, por intermédio do Alvará de 28 de junho de 1759, foram: total destruição da organização da educação jesuítica e sua metodologia de ensino, tanto no Brasil quanto em Portugal; instituição de aulas de gramática latina, de grego e de retórica; criação do cargo de ‘diretor de estudos’ – pretendia-se

que fosse um órgão administrativo de orientação e fiscalização do ensino; introdução das aulas régias – aulas isoladas que substituíram o curso secundário de humanidades criado pelos jesuítas; realização de concurso para escolha de professores para ministrarem as aulas régias; aprovação e instituição das aulas de comércio (MACIEL; NETO, 2006, p. 6).

No Século XIX a família real chegou ao Brasil e promoveu diversas mudanças significativas, sobretudo, no aspecto cultural. Na perspectiva de tornar o rio de Janeiro numa cidade pelo menos parecida com os padrões europeus, a família real instituiu várias obras e fomentou a efervescência cultural brasileira. Nesse período, instituiu-se a criação dos primeiros cursos superiores, e curso das academias militares, esse modelo de ensino superior no Brasil nasceu no instituto isolado e de natureza profissionalizante (engenharia militar e medicina aplicada). A primeira universidade brasileira, Universidade do Rio de Janeiro, foi fundada em 1920, no Rio de Janeiro, e definitivamente marcou os rumos da educação superior no Brasil, sinalizando para o estabelecimento de uma nova era. A repercussão da chegada da família real ao Brasil na educação é observada por Alves (2016) em dissertação de mestrado sobre “Licenciaturas em Química do IF Goiano: concepções e influências no contexto formativo”, a autora preleciona que:

Após a chegada de D. João VI foram determinadas várias medidas com o intuito de criar escolas de nível superior para a formação oficiais do exército e da marinha, engenheiros militares e médicos, porém os outros níveis de ensino não sofreram grandes desenvolvimentos e, de forma propedêutica, o ensino elementar e secundário atendia apenas a classe dominante que objetivava o acesso à educação superior. Aranha (2006), ao analisar esse período da história da educação brasileira, aponta que a organização e medidas propostas pela coroa [...] “reforçam o caráter elitista e aristocrático da educação brasileira, a que têm acesso aos nobres, os proprietários de terra, e uma camada intermediária, surgida da ampliação dos quadros administrativos”.

Observa-se com os argumentos da autora que a organização da educação se dava de forma elitista, pois a estruturação dos cursos era voltada para a classe elitista, deixando a classe menos abastada de fora desse processo de ensino.

Posteriormente, surgiram mais de 20 universidades federais no Brasil, entre elas a Universidade de São Paulo, em 1934, com a contratação de professores europeus, que fez com que acontecesse uma grande e qualificada

expansão do sistema público federal de educação superior. Ao longo desse tempo, o ensino brasileiro passou por várias transformações que se fizeram evidentes nos dispositivos reguladores da educação e nos currículos escolares. Após essas grandes mudanças e transformações no contexto educacional brasileiro, a Constituição Federal de 1988 direcionou um capítulo exclusivo para tratar da educação, do desporto e do lazer. Nos termos do Art. 205 da Carta Magna destaca-se a importância da participação do Estado, da família e da sociedade na promoção desse direito fundamental. Nesse mesmo artigo é possível identificar os objetivos da educação, quais sejam, o “pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (BRASIL, 1988).

A Constituição de 1988 é conhecida como a Constituição cidadã, pois foi promulgada num contexto social pós-ditadura que foi marcado por diversos conflitos sociais. A CF/88 reconhece expressamente inúmeras garantias aos cidadãos ao longo do seu texto, destaca-se como uma norma garantidora dos direitos fundamentais e dos direitos sociais. Dessa forma, a educação constitui um direito social previsto no Art. 6º da Carta Magna, devendo o Estado promovê-la em todos os seus níveis em parceria com a iniciativa privada.

Em 1996 entrou em vigor a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB 9394/96) norma que regulamenta o sistema educacional (público ou privado) do Brasil (da educação básica ao ensino superior). Essa Lei trata da organização da educação, seu objetivo, deveres dos atores sociais envolvidos, divide responsabilidades entre os entes federados, trata do processo de financiamento da educação pública, etc.

A LDB ratificou o texto constitucional, trazendo ao longo dos seus artigos alguns elementos que estão de forma idêntica previstos na CF/88. O Art. 2º da LDB prevê que a educação, “tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (BRASIL, 1996). Observa-se que a LDB prevê uma tripla finalidade da educação. No que concerne ao pleno desenvolvimento do educando, a educação visa o desenvolvimento intelectual, moral, físico, etc. Com relação ao exercício da cidadania, a educação objetiva formar cidadãos críticos e

participativos, capazes de agir e atuar na sociedade de forma a contribuir para o desenvolvimento social. Quanto à qualificação para o trabalho, a educação tem como escopo promover a apreensão de conhecimentos necessários para o desempenho profissional do educando e para a continuidade de estudos ao longo da sua trajetória.

Com base nesses dispositivos normativos, percebe-se a importância que a educação representa para o desenvolvimento social. É através da educação que a sociedade evolui, a educação é a base para o progresso de uma nação. Por meio do processo de ensino-aprendizagem é possível dotar os cidadãos de conhecimentos essenciais para o avanço da tecnologia e para o avanço socioeconômico do país. Assim, as normas vigentes sobre a educação representam a base legal para a promoção educacional no território nacional. Nesses dispositivos estão os fundamentos jurídicos que norteiam desde os objetivos que se pretende alcançar com a educação, até à regulamentação das formas de oferta do ensino e dos requisitos indispensáveis, que devem ser preenchidos pelas instituições educacionais.

A LDB apresenta um conjunto de princípios básicos que servem como fundamento para a educação. Nesse sentido, nos termos do Art. 3º da Lei 9.394/1996:

O ensino será ministrado com base nos seguintes princípios: I - igualdade de condições para o acesso e permanência na escola; II - liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento, a arte e o saber; III - pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas; IV - respeito à liberdade e apreço à tolerância; V - coexistência de instituições públicas e privadas de ensino; VI - gratuidade do ensino público em estabelecimentos oficiais; VII - valorização do profissional da educação escolar; VIII - gestão democrática do ensino público, na forma desta Lei e da legislação dos sistemas de ensino; IX - garantia de padrão de qualidade; X - valorização da experiência extraescolar; XI - vinculação entre a educação escolar, o trabalho e as práticas sociais. XII - consideração com a diversidade étnico-racial. XIII - garantia do direito à educação e à aprendizagem ao longo da vida.

Os princípios são o alicerce de um determinado assunto. Eles constituem a base, o fundamento que orienta e sedimenta a LDB. Deste modo, todas as ações desenvolvidas na área educacional devem levar em consideração o que dispõem esses princípios básicos. Assim, estes princípios, estão em

consonância com o que preconiza o Art. 206 e visam oferecer o ensino de forma democrática e com condições de qualidade. No que diz respeito à função dos professores no desenvolvimento da educação, a LDB/96 dispõe que:

Art. 13. Os docentes incumbir-se-ão de: I - participar da elaboração da proposta pedagógica do estabelecimento de ensino; II - elaborar e cumprir plano de trabalho, segundo a proposta pedagógica do estabelecimento de ensino; III - zelar pela aprendizagem dos alunos; IV - estabelecer estratégias de recuperação para os alunos de menor rendimento; V - ministrar os dias letivos e horas-aula estabelecidos, além de participar integralmente dos períodos dedicados ao planejamento, à avaliação e ao desenvolvimento profissional; VI - colaborar com as atividades de articulação da escola com as famílias e a comunidade.

A análise desse artigo evidencia que o professor tem uma ampla responsabilidade no processo de ensino-aprendizagem. Sua participação vai desde o planejamento e elaboração da proposta. Portanto, ao se comprometer a atuar na atividade docente o profissional deve se comprometer em cumprir com essas determinações previstas em Lei. Além, dessas normas, outros dispositivos funcionam como direcionadores e orientadores da prática docente. Nesse sentido:

O estudo da história do currículo abrange muito mais que um levantamento da evolução do termo e de seus diferentes empregos. Deve compreender a análise de questões complexas, englobando os processos de sua elaboração, interpretação, implementação e avaliação. Na dimensão complexidade pode-se defrontar com a legislação e documentos oficiais, a interpretação da legislação, o rol de matérias e sua distribuição (organização curricular e planos de estudos), regimentos, histórico escolar do aluno, programas de formação e aperfeiçoamento do corpo docente. Estes aspectos, entre outros, permitem evidenciar a complexidade de um currículo, da organização de uma escola (SAVIANE, 2003, apud HERBER, 2007, p. 28).

Com base nessa citação, infere-se que para entender a estrutura curricular da disciplina de química no contexto atual, exige uma reflexão aprofundada sobre o processo evolutivo da educação nacional, os fatores políticos, econômicos e sociais que estão envolvidos com esse processo, a análise das normas que versam sobre esse assunto, assim como a aplicação e percepção da estrutura curricular pelos profissionais docentes. No que concerne à formação de professores a LDB prevê expressamente os tipos de curso que são

habilitados para a qualificação docente para atuar na educação básica. Nesse sentido nos termos do Art. 62 da Lei de Diretrizes e bases da educação:

A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nas quatro primeiras séries do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade Normal. (BRASIL, 1996, p.22).

Percebe-se que a legislação exige uma formação de nível superior para os professores, o que restringe o rol de pessoas aptas a atuar na docência. Limitando esse espaço para profissionais formados em áreas específicas, cuja formação tem uma base teórica e metodológica voltada para a prática docente, espera-se que a qualidade do ensino se aprimore. Essa exigência básica permaneceu por muito tempo. Porém, recentemente houve uma mudança significativa em torno dessa questão, onde foi estendido a profissionais de outras áreas afins com as disciplinas do currículo educacional a oportunidade de atuar como professor. Essa extensão deve-se à necessidade de profissionais para atuar em algumas áreas do conhecimento, principalmente na área das ciências da natureza e das ciências exatas.

2.1 OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS E SEUS REFLEXOS NA PRÁTICA

Com a reformulação da Lei de Diretrizes e Bases de 1996 (LDB) e com o surgimento dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), promoveu-se uma maior liberdade aos professores no que concerne ao planejamento do ensino. Com isso, os docentes passam a ter mais flexibilidade para reformular e reconstruir os currículos das escolas onde trabalham, tendo em vista que devem contemplar a realidade do meio onde a escola está inserida. Percebe-se que para as reformulações necessárias os professores devem conhecer a legislação e repensar o ensino de seu componente curricular (HERBER, 2007). Essa flexibilização ao trabalho docente deve-se às orientações dos PCNs que apontam para um ensino contextualizado e interdisciplinar. Os PCNs para o ensino médio reforçam a importância da interdisciplinaridade no ensino. Deste modo, as disciplinas temáticas devem ser contextualizadas umas com as outras no sentido de oportunizarem uma percepção ampla ao educando sobre o

conteúdo adotado. Ademais, ressalta-se a importância da contextualização do conteúdo com a realidade dos discentes. Nesse contexto:

A consciência desse caráter interdisciplinar ou transdisciplinar, numa visão sistêmica, sem cancelar o caráter necessariamente disciplinar do conhecimento científico, mas completando-o, estimula a percepção da inter-relação entre os fenômenos, essencial para boa parte das tecnologias, para a compreensão da problemática ambiental e para o desenvolvimento de uma visão articulada do ser humano em seu meio natural, como construtor e transformador deste meio. Por isso tudo, o aprendizado deve ser planejado desde uma perspectiva a um só tempo multidisciplinar e interdisciplinar, ou seja, os assuntos devem ser propostos e tratados desde uma compreensão global, articulando as competências que serão desenvolvidas em cada disciplina e no conjunto de disciplinas, em cada área e no conjunto das áreas. Mesmo dentro de cada disciplina, uma perspectiva mais abrangente pode transbordar os limites disciplinares (PCNEM, 2007, p. 10).

Percebe-se que o texto dos PCNs valoriza a abordagem multidisciplinar, priorizando a exposição dos fenômenos a partir de associações existentes entre as matérias do eixo temático que engloba as ciências da natureza e a matemática. Indo muito mais além, os PCNs sugerem ainda a multidisciplinaridade com as disciplinas dos demais eixos temáticos. Parte-se da perspectiva de que a problemática socioambiental e as questões econômico produtivas são científico-tecnológicas e são histórico-geográficas. Dessa forma, as informações tecnológicas e científicas, dotadas de seus códigos matemáticos, seus símbolos e ícones, também constituem uma linguagem (PCN, 2007). Sobre as transformações químicas, físicas e dos diversos fenômenos existentes, orienta-se que a abordagem dessas transformações exige visão integrada da química, da física e da biologia, recorrendo ao instrumental matemático apropriado, mostrando a necessidade das interações entre esses saberes.

No processo de desenvolvimento social, econômico e tecnológico a química é vista como uma área do conhecimento que promoveu muitos prejuízos ambientais. Deste modo, a química é vista como a vilã dos conhecimentos científicos. Porém essa visão sobre o conhecimento químico deve ser relativizada, pois as descobertas científicas nesta área do conhecimento proporcionaram grande evolução tecnológica, assim como proporcionaram o desenvolvimento de mecanismos de prevenção, combate e restauração dos prejuízos ambientais. (MACHADO, 2016)

Deste modo, os PCNEM prelecionam que o ensino de química deve ser desenvolvido a partir da importância dessa área do conhecimento para o desenvolvimento da sociedade em vários aspectos, apresentando o conteúdo de forma contextualizada, a fim de que os alunos percebam a relação dessa área de estudo com as demais áreas do conhecimento e, sobretudo, alertando-os sobre os riscos do mau uso desse conhecimento, disseminando a formação de cidadãos críticos, capazes de atuar no meio em que estão inseridos de forma a transformar a sua realidade. Dessa forma:

As competências e habilidades cognitivas e afetivas desenvolvidas no ensino de Química deverão capacitar os alunos a tomarem suas próprias decisões em situações problemáticas, contribuindo assim para o desenvolvimento do educando como pessoa humana e como cidadão. Para seguir o fio condutor aqui proposto para o ensino de Química, combinando visão sistêmica do conhecimento e formação da cidadania, há necessidade de se reorganizar os conteúdos químicos atualmente ensinados, bem como a metodologia empregada (PCN, 2007).

Os PCNs sugerem que o ensino de química seja desenvolvido através da contextualização. Nesse sentido, exige-se que o professor tenha a sensibilidade de conhecer a realidade social em torno do educando, a fim de perceber os diferentes saberes que os mesmos carregam, os quais são derivados das relações sociais experienciadas no convívio social. Assim:

[...] utilizando-se a vivência dos alunos e os fatos do dia-a-dia, a tradição cultural, a mídia e a vida escolar, busca-se construir os conhecimentos químicos que permitam refazer essas leituras de mundo, agora com fundamentação também na ciência (PCN, 2002, p. 242).

No que concerne à questão da experimentação no ensino de química, os PCNs preconizam uma abordagem diferente das experiências científicas desenvolvidas em laboratórios. Orienta-se uma utilização didática dessa metodologia, de forma que a mesma funcione como um meio para atingir os objetivos propostos, e não como um fim em si mesma, tendo em vista que a experimentação não constitui-se uma solução para os problemas do processo de ensino-aprendizagem na matéria de química.

Deve ficar claro aqui que a experimentação na escola média tem função pedagógica, diferentemente da experiência conduzida pelo cientista. A experimentação formal em laboratórios didáticos, por si só, não soluciona o problema de ensino-aprendizagem em Química. As

atividades experimentais podem ser realizadas na sala de aula, por demonstração, em visitas e por outras modalidades. Qualquer que seja a atividade a ser desenvolvida deve-se ter clara a necessidade de períodos pré e pós-atividade, visando à construção dos conceitos. Dessa forma, não se desvinculam “teoria” e “laboratório (PCN, 2007, p. 49)”.

É importante salientar que os PCNs apontam várias deficiências existentes no que concerne ao ensino de Ciência e Tecnologia no Ensino Médio. Dentre as principais deficiências apresentadas nesse material, destaca-se a questão da formação adequada de professores. Tal fato é considerado um desafio, pois a realidade das instituições superiores, os currículos dos cursos de química, assim como outros fatores, consolidaram durante muitos anos uma formação docente marcada por uma visão tradicional do ensino em detrimento de uma abordagem construtivista que leve em consideração as variantes existentes no contexto educacional.

O resultado dessa formação docente desajustada ocasiona um ensino de química desprendido da realidade do educando, ocasiona ainda a adoção de metodologias mecânicas, focadas na apresentação dos conteúdos de forma repetitiva sem conexão com o que é construído pelas demais disciplinas, gerando a aversão dos alunos à disciplina.

A formação docente reflete na maneira que o professor irá atuar cotidianamente com seus alunos. O método de aprendizado, mormente é o método utilizado na prática docente. Dessa forma, destaca-se a importância de uma formação docente atualizada, na perspectiva de através dessa atualização provocar uma mudança significativa da abordagem do ensino de química no ensino médio.

3 CONTRIBUIÇÕES DOS PRESSUPOSTOS DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL PARA A FORMAÇÃO DOCENTE E SEUS REFLEXOS NO ENSINO DE QUÍMICA

A teoria Histórico-Cultural foi desenvolvida por Lev Semenovitch Vygotsky, com a colaboração de Alexei Nikolaievich Leontiev e Alexander Romanovich Luria. Os principais fundamentos dessa teoria estão no Materialismo Histórico-Dialético de Karl Marx, o qual estabelece que o aprendizado está diretamente

relacionado com as relações histórico-sociais desenvolvidas em todas as suas fases. O eixo de sustentação dessa teoria está em quatro pontos determinantes, que são essenciais para a sua compreensão, são eles: a mediação, a internalização do conhecimento, a zona de desenvolvimento proximal e a formação de conceitos.

3.1 A MEDIAÇÃO NA PERSPECTIVA DE VYGOTSKY E O PAPEL DO PROFESSOR NAS AULAS DE QUÍMICA

Segundo Vygotsky, (2001), a relação de uma pessoa com o mundo não consiste numa relação direta, mas, fundamentalmente, uma relação mediada. Nesse sentido ele considera que os processos mentais superiores, como pensamento verbal, memória lógica e atenção seletiva, são gerados por atividades mediadas socialmente. Dessa forma, fica evidente a importância do primeiro eixo de sustentação da teoria histórico-social, qual seja, a mediação. A teoria histórico cultural, devido a sua importância se desdobrou em outras teorias que foram amplamente difundidas e aplicadas não apenas na educação, mas em outras áreas de estudo. Exemplo dessa abordagem é o desenvolvimento da teoria da atividade, que passou a ser implementada no contexto das áreas que utilizam da experimentação como método. Nesse Sentido:

A Teoria da Atividade, proposta por Leontiev, é de certa forma, um desdobramento da Abordagem Histórico-Cultural de Vygotsky e seu grupo “tróika” (Vigotski, Leontiev, Luria, Davidov e outros). Ela não é contraditória a essa abordagem e nem é a única possibilidade de desdobramento da mesma. Vigotski já falava de atividade (TUNES; PRESTES, 2009). O conceito de atividade no estudo do desenvolvimento psíquico, por Vigotski, apresenta-se como: “...atividade socialmente significativa é o princípio explicativo da consciência, ou seja, a consciência é construída de fora para dentro por meio de relações sociais” (ASBAHR, 2011, p. 109). Posto isto, é necessário considerar o contexto em que a Teoria da Atividade surge, o qual se dá em uma abordagem histórico-cultural. Sendo assim, é necessário compreender os conceitos de aprendizagem, desenvolvimento, mediação e suas relações propostos por essa abordagem, que surge no contexto marxista do materialismo dialético (SILVA, 2014, p. 36).

De acordo com Marengão (2011) a mediação consiste na etapa do desenvolvimento do pensamento focada nos estímulos e signos, sendo através destes que o homem modifica as suas atividades psíquicas. A “mediação, em termos genéricos, é o processo de intervenção de um elemento intermediário

numa relação; a relação deixa, então, de ser direta e passa a ser mediada por esse elemento” (MARENGÃO, 2011, p. 26):

[...] essa mediação é realizada através dos signos e dos instrumentos, e isto provoca mudanças nas operações psicológicas no sentido de ampliar o leque de atividades nas quais operam as funções psicológicas. De outra forma, isso implica dizer que com a introdução de um signo ou de um instrumento, a mente humana amplia as possibilidades de ação e intervenção no meio social, pelo indivíduo. Por exemplo, com a introdução de um martelo, novas possibilidades surgem para que o homem arremate um prego (VYGOTSKY, 1998 apud, FARIA, 2013, p. 69).

Nessa perspectiva, a mediação significa um elemento de ampliação das capacidades psicológicas do indivíduo. É através da introdução de estímulos como signos e instrumentos que ocorre o processo de modificação da percepção capaz de alterar as possibilidades existentes no psíquico das pessoas, oportunizando a elas a capacidade de intervir no contexto social de forma mais significativa e menos limitada. A mediação funciona como um amplificador das capacidades psíquicas de um indivíduo. É através dessa intervenção que o sujeito reconhece suas capacidades de ação sobre o meio e passa a atuar sobre o mesmo de forma a construir a sua própria intervenção no contexto social. Por exemplo, a linguagem é uma atividade que se desenvolve através da mediação. A partir da intervenção de outra pessoa que reproduz som, a criança percebe essa atividade e passa a imitá-lo. Sem essa mediação, a pessoa jamais irá desenvolver a linguagem.

Em artigo sobre A gestão contextualizada do currículo: considerações sobre potencialidades e constrangimentos, Dinis preleciona que:

A tomada de decisões subjacente à apropriação contextual do currículo situa-o no centro de um processo reconhecidamente dinâmico, interativo e complexo de mediação – nomeadamente ao nível meso – envolvendo inúmeros dilemas (valores, interesses e prioridades, recursos...) que demandam a reflexão, a investigação, a negociação e a colaboração profissional, no sentido da (re) construção local do conhecimento que os planos de estudo e os programas das áreas científicas pressupõem. Este empreendimento assenta na autonomia, responsabilização e iniciativa das escolas e dos professores, enquanto líderes do processo, requerendo a criação e a mobilização articulada, numa lógica de projeto, de condições e dimensões do desenvolvimento organizacional da escola, do desenvolvimento profissional dos professores e do desenvolvimento contextualizado do currículo (DINIS, 2014).

Com base nessas considerações, percebe-se que os parâmetros curriculares nacionais funcionam como instrumentos mediadores da atuação do professor no processo de ensino-aprendizagem, que por sua vez, deverá atuar como mediador dos discentes, proporcionando mecanismos para que estes atuem como sujeitos ativos na construção do conhecimento.

Como forma de dinamizar esse papel de mediação do professor, este profissional deve se apoiar em estratégias didáticas como a experimentação, pois o experimento funciona como um subsídio para a compreensão de conceitos químicos necessários para o entendimento de situações do cotidiano que precisam do olhar da química. Para isso, é necessário que os professores disponham de habilidades e conhecimentos amplo e profundo para que as atividades experimentais sejam adequadas para cada situação estudada (SANTOS; FRISON, 2013, p. 2).

A escola, no papel do professor, é responsável, também, pela mediação, representando uma função social de grande importância, tendo visto as relações existentes no meio, pois proporciona uma aprendizagem maior e melhor para os alunos a partir do diálogo e das interações com os pares. Em contexto escolar, o professor desempenha o papel de interventor a partir do momento que opera nas zonas de desenvolvimento – potencial e proximal – dos alunos, já que ele é um par mais capaz, por apresentar maior experiência e mais informações, podendo tornar o patrimônio cultural formulado pelos homens mais acessível aos alunos (Silva, 2014, P. 39).

No que concerne ao ensino de química, através da mediação pedagógica do professor, a ciência é apresentada aos alunos. Essa apresentação se dá sob a forma de conceitos científicos que, no caso da química, estão organizados em três níveis de abordagem: nível macroscópico, nível microscópico e nível das representações. Os conteúdos que se situam nos níveis microscópicos e das representações são sempre considerados os de maior dificuldade de aprendizagem, por serem caracterizados por um alto grau de abstração (SILVESTRE, 2017). Nesse sentido, destaca-se a importância da mediação pedagógica do professor para a construção dos saberes químicos com os alunos.

3.2 OS FENÔMENOS PSÍQUICOS NO PROCESSO DE INTERNALIZAÇÃO DE CONCEITOS.

As contribuições de Vygotsky preconizam que o processo de internalização de conceitos na dinâmica do movimento em que o processo intersíquico é traduzido para o intrapsíquico, se dá por meio da apropriação de signos. Nessa celeuma, os signos, enquanto portadores reais da cultura humana desempenham a função de mediadores na relação entre as pessoas com a realidade que o cercam. Os signos possibilitam às pessoas a criação de modelos mentais dos objetos da realidade para “atuarem com eles (e a partir deles) no planejamento e na coordenação da própria atividade” (FARIA, 2016, p. 59).

Faria destaca ainda que a percepção do sujeito como um ser histórico-cultural, está inserida nas relações com o meio, bem como a compreensão de que ao chegar à escola já está dotado de diversas mediações, por mais tenra que seja a idade. Nesse sentido, percebe-se que processo de mediação ocorre muito antes da inserção do indivíduo na escola. Destaca-se assim, que o meio social exerce formas de mediação que são fundamentais no processo de construção da personalidade dos indivíduos. A partir do contexto familiar e social vivenciado antes do contato com a escola que o indivíduo formará o que alguns autores consideram como currículo oculto.

Essa constatação implica em afirmar que o indivíduo não vai para a escola como uma tábula rasa, leva consigo processos cognitivos construídos a partir de mediações muitas vezes involuntárias que provocam alterações no seu processo de desenvolvimento. Portanto, é preciso analisar as relações nos diversos ambientes em que ocorrem, como na família, escola e sociedade. As primeiras relações, no contexto histórico-cultural, geralmente ocorrem na família (HICKMANN, 2015, p. 89).

Ao analisar a teoria histórico-cultural, Silvestre faz uma breve descrição sobre as considerações de Vygotsky acerca do desenvolvimento psíquico. O autor relata que:

Para Vigotski (2001), o ser humano não está biologicamente programado para se desenvolver, com a intenção da superação da ideia de que o ser humano nasce com conjuntos de aptidões e capacidades, Vigotski inicialmente destinou suas produções ao estudo do comportamento humano e ao desenvolvimento do psiquismo, pelas relações do pensamento, linguagem e consciência, o que ele chamou de funções psicológicas superiores. Segundo o autor, é por meio dos

signos e significados culturais produzidos historicamente e compartilhados socialmente pelos homens entre si que as funções psicológicas superiores se formam e se desenvolvem (SILVESTRE, 2017, p. 57).

No que concerne ao processo de internalização do conhecimento, considerado por Vygotsky, este ocorre “Quando os processos acontecem de forma intrapsicológica e novos conteúdos passam a fazer parte da rede de conhecimentos já existentes do indivíduo formando novos conhecimentos”. Com base nessas considerações de Vygotsky, internalizar um determinado conhecimento, consiste em apreendê-lo de forma naturalmente a ponto de considera-lo “seu” (FARIA, 2013, p. 71). O autor considera que a internalização é a base de salto quantitativo da psicologia animal para a psicologia humana. O autor assevera que:

A internalização das formas culturais de comportamento envolve a reconstrução da atividade psicológica tendo como base as operações com signos. Os processos psicológicos, tal como aparecem nos animais, realmente deixam de existir; são incorporados nesse sistema de comportamento e são culturalmente reconstituídos e desenvolvidos para formar uma nova entidade psicológica. [...]. A internalização das atividades socialmente enraizadas e historicamente desenvolvidas constitui o aspecto característico da psicologia humana; é a base do salto quantitativo da psicologia animal para a psicologia humana. (VYGOTSKY, 1998 apud FARIA, 2013, p. 71).

No movimento de internalização, portanto, o indivíduo apresentará instrumentos psicológicos que mediarão sua relação com a realidade (CEDRO et al, 2010 apud FARIA, 2016). Nesse sentido, internalização significa conhecimento adquirido através da interação com o meio em que se vive. Para Oliveira (1992, p. 27):

[...] os sistemas simbólicos que se interpõem entre sujeito e objeto de conhecimento têm origem social. Isto é, é a cultura que fornece ao indivíduo os sistemas simbólicos de representação da realidade e, por meio deles, o universo de significações que permite construir uma ordenação, uma interpretação, dos dados do mundo real. Ao longo de seu desenvolvimento o indivíduo internaliza formas culturalmente dadas de comportamento, num processo em que as atividades externas, funções interpessoais, transformam-se em atividades internas, intrapsicológicas. As funções psicológicas superiores, baseadas na operação com sistemas simbólicos, são, pois, construídas de fora para dentro do indivíduo. O processo de internalização é, assim, fundamental no desenvolvimento do funcionamento psicológico humano.

De acordo com a citação acima, verifica-se a importância da linguagem, considerada por Vygotsky como o principal elemento no processo de mediação. Para Vygotsky a linguagem é capaz de organizar o social, os objetos e as coisas. Segundo a teoria histórico-cultural, os seres humanos são considerados sujeitos de sua história, ao transformar seus próprios comportamentos, eles criam condições para alterar o meio em que estão inseridos para atender suas necessidades. E no contexto de mudanças decorrentes desse processo de internalização e mediação, “essa transformação influenciará comportamentos futuros que gerarão novas e diferentes transformações, influenciados pela história e cultura dominante” (HICKMANN, 2015, p. 61).

Vygotsky (2001) considera que o processo de desenvolvimento dos conceitos passa por certos estágios. No primeiro estágio, que se dá com a formação da imagem do mundo desorganizado, uma representação sincrética da realidade, onde a palavra ainda não possui significado para a criança, ela designa objetos. Neste estágio, inicia-se o processo da formação da imagem mental na relação da criança com o objeto mediado através do signo e a internalização do signo disponibilizado pelo adulto começa a ocorrer (SILVESTRE, 2017). Risonilta Germano Bezerra de Sa, em estudo sobre “construção de conceitos da biologia na perspectiva sistêmico-complexa a partir do momup-pe, articulado à teoria histórico-cultural” ressalta as ponderações de vygotsky sobre o processo de internalização. Segundo a autora:

A mediação ente indivíduos de diferentes níveis de desenvolvimento garante a inclusão dos indivíduos dentro de uma sociedade, cultura, num processo histórico-cultural. Esse processo chega a ser necessário para manter a sociedade e seus atores sociais num processo de evolução cultural a partir da transformação social da mente. Sendo assim, observamos que através da mediação o indivíduo pode avançar no seu desenvolvimento cognitivo, passando pela atividade mental onde a internalização acontece e garante a assimilação de determinado conceito, podendo assim materializá-lo na sociedade (SA, 2017, p 53).

Unindo com esse entendimento, NASCIMENTO (2019) ressalta a importância da educação no processo de formação do sujeito como pessoa capaz de viver em sociedade de forma plena, e atuar no meio em que vive de forma crítica e participativa. A autora destaca ainda que o ensino de ciências da natureza e matemática oferece conhecimentos para uma reflexão e

compreensão da matéria e suas transformações. Na perspectiva da teoria histórico-cultural, esse conhecimento será construído a partir do aprendizado social, na convivência com o outro a partir da interação social. Nascimento ao observar as contribuições de Vigotski, reconheceu a importância do conhecimento produzido por esse autor, no que concerne ao entendimento da relevância do “desenvolvimento das funções psicológicas superiores (FPS), com a internalização da inteligência prática, da memória e da atenção voluntária. As formas culturais envolvem a reconstrução da atividade psicológica através dos signos” (NASCIMENTO, 2019, p. 21).

SÁ (2017) destaca a importância da teoria histórico cultural para a formação docente, pois a percepção dos fatores elencados por essa teoria funciona como um pano de fundo na formação do professor, capaz de auxiliá-lo no seu processo de atuação. Por exemplo, no trabalho pedagógico é perceptível que os conceitos nem sempre apresentam as mesmas características de formulação, sendo necessário mudanças na forma de aplicação de acordo com o tipo de atividade proposta. As alterações na forma de aplicação também sofrem alterações de acordo com os objetivos pretendidos, conforme o público alvo da abordagem.

3.3 A ZONA DE DESENVOLVIMENTO PROXIMAL E SUAS IMPLICAÇÕES NA PERSPECTIVA EDUCACIONAL

De acordo com a teoria histórico-cultural a zona de desenvolvimento proximal, determina a capacidade de aprendizado do indivíduo ao finalizar o processo de aprendizagem, sendo a zona de desenvolvimento proximal talvez, o fator principal dessa teoria, conforme Rego (1996, p. 74):

O conceito de zona de desenvolvimento proximal é de extrema importância para as pesquisas do desenvolvimento infantil e para o plano educacional, justamente porque permite a compreensão da dinâmica interna do desenvolvimento individual. Através da consideração da zona de desenvolvimento proximal, é possível verificar não somente os ciclos já completados, como também os que estão em via de formação, o que permite o delineamento da competência da criança e de suas futuras conquistas, assim como na elaboração de estratégias pedagógicas que auxiliem nesse processo.

Com base nas considerações de Faria (2013) é através da atuação docente na zona de desenvolvimento proximal que o professor pode auxiliar o aluno no seu processo de aprendizagem. O autor adverte que para a ocorrência dessa atuação na ZDP é necessário o estabelecimento de uma relação pedagógica entre professor e aluno. Ressalta-se ainda que essa relação somente seja estabelecida quando baseada no conhecimento científico, pois sem o mesmo essa relação não é pedagógica (TIBALLI, 2008 apud FARIA, 2013).

Marengão (2011) ao se referir às concepções de Vygotsky sobre a zona de desenvolvimento proximal destaca a diferença entre nível de desenvolvimento real e nível de desenvolvimento potencial. Marengão ressalta que Vygotsky vincula o conceito de zona de desenvolvimento proximal à relação entre aprendizagem escolar e desenvolvimento. O autor, assim como outros estudiosos da teoria histórico-cultural considera que, esse talvez seja o fator principal dessa teoria, que tem como elemento básico a existência de uma diferença entre o escore obtido quando a criança executa uma tarefa sozinha, chamada de nível de desenvolvimento real, e quando a executa o auxílio de adultos ou, mesmo, de outras crianças em nível de desenvolvimento mais adiantado, chamado nível de desenvolvimento potencial.

Ainda conforme as contribuições do autor observam-se que a zona de desenvolvimento proximal define as funções que não amadureceram, mas que estão em processo de maturação e ainda serão desenvolvidas, estando presentes em estado embrionário. Esse também é o entendimento de Wilma Luiza Pinto (2016), ao investigar sobre o trabalho de Vygotsky acerca da zona de desenvolvimento proximal autora considera que:

A atuação de forma adequada na zona de desenvolvimento proximal tornará possível que os “brotos” ou “flores” citados por Vygotsky (1988) amadureçam e futuramente estejam na zona de desenvolvimento real da criança, se houver progresso na forma de aprender, mediada pela forma de ensinar. “A zona de desenvolvimento proximal, hoje, será o nível de desenvolvimento real amanhã, ou seja, aquilo que pode fazer com a assistência hoje possa ser capaz de fazer sozinha amanhã” (VYGOTSKY, 1988, p. 99). A compreensão do nível de aprendizagem em que o aluno se encontra, na perspectiva histórico-cultural, é buscar instrumentos que o mesmo chegue ao seu desenvolvimento potencial.

O que o sujeito ainda não sabe é ponto de partida para a busca de seu crescimento, tornando-o capaz de solucionar problemas que antes lhe pareciam difícil (PINTO, 2016, p. 54).

Unindo com esse entendimento, Faria (2013) salienta que a zona de desenvolvimento proximal equivale, a saber, que o aluno não domina totalmente um determinado conteúdo, ao ponto de aplicá-lo e relacioná-lo de forma independente com outros conteúdos. Nesse sentido, destaca-se a importância da relação pedagógica, pois a partir dela, esse “conhecimento ainda não amadurecido poderá vir a se associar com outros conhecimentos já estabelecidos na rede cognitiva do aluno” (FARIA, 2013, p. 77).

Nesse sentido, a atuação na ZDP subentende que o professor deve oportunizar ao aluno, através de sua assistência e do estoque de recursos pedagógicos, a viabilidade de o discente assimilar e aplicar um conhecimento de nível superior àquele que ele já domina por si só. Porém, é importante destacar que, esse processo de relação pedagógica não se limita à transmissão de instruções a serem seguidas pelo aluno e nem ao mero acompanhamento individual do estudante, é necessário que o professor desenvolva um contexto que seja favorável à ocorrência de interações sociais, pois a aprendizagem ocorre exatamente através das interações sociais.

SÁ (2017) ao aprofundar os estudos sobre a zona de desenvolvimento proximal chegou à conclusão de que o processo de internalização da ação pelos estudantes não ocorre de modo uniforme o que significa que nem todos os alunos internalizam os conceitos de modo a chegar ao mesmo ponto no mesmo tempo. A autora chama a atenção para a individualidade, que deve ser observada com cuidado por parte dos professores no desempenho da prática docente. Adverte-se que se deve observar o ritmo da aprendizagem. Nesse sentido, fatores como a existência de ideias preestabelecidas, as condições objetivas postas para a realização de uma determinada atividade e a dinâmica estabelecida para um trabalho em grupo são determinantes para diferenciar o desempenho esperado dos estudantes, desde que se respeitando a individualidade de cada membro do grupo preconiza que

Ao escrever sobre “a teoria histórico-cultural e a brincadeira: (re) pensando a educação infantil a partir dos autores contemporâneos” Mariana de Oliveira Faria (2016) explicita que:

O conceito de zona de desenvolvimento proximal contribui para pensar e planejar o ensino escolar visando criar condições que ajudem a criança atingir um novo nível de desenvolvimento, ou seja, não apenas prescreve determinados conteúdos adequados para cada etapa do desenvolvimento infantil (o que seria apropriado para cada faixa etária), mas pretende alcançar novos níveis de desenvolvimento, sem limitar-se aos períodos atuais determinados unicamente pela idade cronológica (FARIA, 2016, p. 104).

Nessa perspectiva, observa-se que o conceito de zona de desenvolvimento proximal é de suma importância para o processo de ensino aprendizagem. A compreensão desse instituto permite o desenvolvimento de ações educacionais direcionadas ao avanço dos níveis de desenvolvimento do educando. Através do planejamento, que tem como ponto de partida esse conhecimento, o professor orienta o trabalho docente, de forma a proporcionar ao educando uma evolução cognitiva contínua.

Nesse sentido, “a ZDP proporciona o ambiente onde o social e o individual são postos em contato. É na ZDP que as chamadas ‘ferramentas psicológicas’ (sobretudo a fala) e signos psicológicos têm função de mediação.” (DANIELS, 2002 apud HICKMAN, 2015, p. 30). Assim, a compreensão do sujeito como um ser histórico-cultural leva em consideração o fato das suas relações com o meio em que este se insere. Assim, faz-se mister o entendimento da (ZDP), uma vez que é nela que ocorre a aprendizagem.

Para Vygotsky (2007) a relação entre aprendizagem e desenvolvimento está diretamente relacionada ao meio social onde o indivíduo se encontra.

[...] o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer. Assim, o aprendizado é um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas. (VYGOTSKY, 2007, p.61).

Portanto, como já foi destacado, para ocorrer a aprendizagem, a interação social deve acontecer dentro da zona de desenvolvimento proximal (ZDP), que

seria a distância existente entre aquilo que o sujeito já sabe, seu conhecimento real, e aquilo que o sujeito possui potencialidade para aprender, seu conhecimento potencial.

4 A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

Existe uma visão difundida entre os alunos do ensino médio sobre as disciplinas da área das ciências da natureza. No que concerne ao ensino de química, muitos alunos têm dificuldade na aprendizagem em relação a essa disciplina. Observando a conjuntura existente em torno do ensino de química, percebe-se que de fato que muitas vezes o ensino dessa disciplina tem sido ministrado de forma mecânica, não havendo motivação quanto aos temas abordados sem contextualização, o que acarreta falta de interesse dos alunos pela disciplina. Em decorrência disso, os objetivos dos professores nem sempre são alcançados, ocasionando um baixo rendimento dos alunos na disciplina, bem como uma imagem errônea e negativa a respeito desta ciência. Na perspectiva de Novais 2018:

Os desafios inerentes ao ensino da Química, em uma realidade marcada pela diversidade de contextos, sujeitos e problemas sociais, exigem do professor a capacidade de inovar a sua prática, solucionar os problemas que se impõem e tomar decisões fundamentadas. Neste cenário, torna-se um imperativo assumir a aproximação com pesquisa em ensino e a prática reflexiva como estratégias e objetivos da formação docente (NOVAIS, 2018, p. 10).

No que concerne à norma regulamentadora da educação no Brasil, o ensino médio é a última etapa da educação básica e deve ser ministrado em período mínimo de três anos, tendo como finalidade nos termos do Art. 35 da LDB:

I - a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;
II - a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores; III - o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;
IV - a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina (BRASIL, 1996).

De acordo com esse dispositivo, percebe-se que a intenção do ensino médio como etapa obrigatória da educação básica, é promover a consolidação dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, de forma mais ampla, proporcionando ao educando a percepção do educando sobre o funcionamento da sociedade e a importância da sua participação enquanto cidadão. Essa formação do discente nessa etapa da educação formal deve ser balizada na associação teórica e prática das disciplinas ministradas.

Essa relação entre teoria e prática é fundamental para o processo de ensino-aprendizagem de química, pois essa disciplina é imprescindível para a formação acadêmica, mas só passa a fazer sentido para o aluno se compreendida no contexto social. De nada adianta a transmissão de conteúdo de forma mecânica e automatizada. É necessário que os interlocutores percebam como se dá a aplicação dos conteúdos no dia a dia. As ciências da natureza estão presentes no cotidiano dos alunos e cabe ao professor desenvolver a sensibilidade e utilizar métodos capazes de promover nos educandos a percepção da relação entre desenvolvimento científico e as transformações da sociedade (MENEZES, 2000).

Nessa perspectiva é notório que a intenção da lei de diretrizes e bases da educação, consiste na aplicação de procedimentos metodológicos capazes de promover aos alunos de ensino médio, uma aprendizagem significativa. De acordo com Moreira et al (1997, apud Rodrigues, 2016), a aprendizagem significativa é aquela em que uma nova informação (um novo conhecimento) se relaciona de forma não arbitrária e substantiva (não literal) à estrutura cognitiva do educando. Isso quer dizer que o significado lógico do material de aprendizagem se transforma em significado psicológico para o sujeito no curso da aprendizagem significativa. Assim, o processo de ensino aprendizagem da química no ensino médio, exige a adoção de estratégias que possibilitem a interação do aluno de forma ativa e participativa, onde ele possa ser capaz de relacionar os conhecimentos pré-adquiridos, ou seja, aqueles que ele já carrega, fruto de experiências anteriores, com as novas informações repassadas no contexto de aplicação teórico e prática dos conteúdos de química. Partindo desse pressuposto, percebe-se que:

É através da aprendizagem significativa crítica que o aluno poderá fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, não ser subjugado por ela, por seus ritos, mitos e ideologias. É através dessa aprendizagem que ele poderá lidar construtivamente com a mudança sem deixar-se dominar por ela, manejar a informação sem sentir-se impotente frente a sua grande disponibilidade e velocidade de fluxo, usufruir e desenvolver a tecnologia sem tornar-se tecnófilo. Por meio dela, poderá trabalhar com a incerteza, a relatividade, a não causalidade, a probabilidade, a não dicotomização das diferenças, com a ideia de que o conhecimento é construção (ou invenção) nossa, que apenas representamos o mundo e nunca o captamos diretamente (MOREIRA, 2010, p. 7).

De acordo com essa lição de Moreira (2010) entende-se que a prática docente de química exige que o professor não se limite a atuar como mero reprodutor e transmissor de conteúdo numa metodologia repetitiva e mecânica, colocando-se no centro do processo de ensino-aprendizagem, muito menos focando no conteúdo. A prática docente de química requer uma atuação, onde o professor ao estabelecer-se nesse processo deve pautar-se numa perspectiva transformadora, proporcionando ao aluno a oportunidade de experimentar situações que o coloquem como protagonista do processo de ensino-aprendizagem, e não como um mero receptor de informações, de conteúdos, fórmulas e cálculos transmitidos pelo professor, dissociados da conjuntura social em que ele está inserido. Perceber a aplicação prática daquilo que se apreende nas aulas de química é fundamental para o processo cognitivo. Aprender por meio de experiências, de descobertas, de métodos ativos promove uma aceção maior daquilo que é explicitado.

Faz-se mister ressaltar que existe uma íntima relação entre as diversas áreas de estudo no contexto das tecnologias. As diversas áreas se comunicam entre si. As competências e habilidades que se buscam desenvolver nos discentes são construídas em um presente contextualizado, interligado com competências de outras áreas, que dispõem de outros tantos conhecimentos que só têm significado e efetivo sentido quando associados lado a lado, e de forma conjunta, com as demais competências necessárias para a formação dos educandos e em interação com o contexto social em que eles estão inseridos. O que significa, que o contexto educacional em que os alunos estão inseridos e os projetos pedagógicos das escolas, que expressam os objetivos formativos mais

amplos a serem alcançados, é que devem direcionar o trabalho de construção do conhecimento químico a ser aprendido.

4.1 A EXPERIMENTAÇÃO EM LABORATÓRIOS DE QUÍMICA E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A PRÁTICA DOCENTE

Como se observou no tópico anterior, os desafios enfrentados na prática docente de química são demasiadamente desafiadores. Entre os fatores que podem contribuir para a superação desses desafios está a formação de professores significativa, que abranja além dos conteúdos da Química e de temas psicopedagógicos, que inclua também a abordagem de temas transversais ao ensino de Química, como a história da Ciência, a utilização de atividades experimentais, a contextualização, a interdisciplinaridade, entre outros temas considerados fundamentais (NOVAIS, 2018) para subsidiar ações docentes nessa área de ensino.

A experimentação é um tema recorrente nos cursos de licenciatura em Química, principalmente em disciplinas de prática de ensino. Essa prática na formação docente tem como escopo, oferecer aos futuros professores subsídios teóricos e práticos para a inserção de atividades experimentais no processo de ensino-aprendizagem de Química na educação básica (BRASIL, 2002; SOUZA, 2013). Partindo do pressuposto de que a abordagem de atividades experimentais constitui-se uma importante estratégia para promover o processo de ensino-aprendizagem da Química (SOUZA, 2011; KUNDLASTCH; AGOSTINI & RODRIGUES, 2018), é imprescindível que os futuros professores de química, possuam durante o seu processo de formação, conhecimentos sobre as potencialidades e limitações da experimentação no ensino de Química, bem como tenham domínio suficiente para planejar e conduzir atividades experimentais em diferentes contextos da realidade educativa (SILVA; MACHADO & TUNES, 2013). A exigência do domínio dessa ferramenta pauta-se na importância de aplicação de procedimentos capazes de transformar o processo de ensino aprendizagem, de forma que essa estratégia quando adotada, represente um significativo contribuinte para os educandos, onde eles possam de forma contextualizada apreender os conhecimentos propostos na

disciplina, de uma forma prática e participativa, onde eles possam atuar como sujeitos ativos e fazer descobertas relevantes para o processo cognitivo.

Parafraseando outros autores Novais (2018) preleciona que

No ensino de Química, a abordagem de atividades experimentais apresenta um grande potencial para despertar o interesse dos estudantes e configura uma importante estratégia para promover o processo de ensino-aprendizagem (GIORDAN, 1999; SOUZA, 2013). Segundo Silva, Machado e Tunes (2013, p. 235), “a experimentação pode ser entendida como uma atividade que permite a articulação entre fenômenos e teorias” e, por isso, existem diferentes maneiras para realizá-la, como, por exemplo, experimentos de laboratório, demonstrações em sala de aula, simulações virtuais, vídeos, filmes e estudos do meio (BRASIL, 2002; SILVA; MACHADO & TUNES, 2013) (NOVAIS, 2018, p. 4).

Com base nessas considerações do autor, percebe-se que a experimentação, constitui-se numa metodologia muito útil no processo de ensino aprendizagem de química, contribuindo para despertar nos alunos um maior interesse pela disciplina. Essa abordagem contribui para o rompimento do estigma existente em torno da química, por parte de muitos alunos, que consideram essa disciplina muito difícil e sem significado para a sua vida fora da escola. Observou-se ainda na fala de Novais, que a abordagem da experimentação nas aulas de químicas varia conforme os objetivos que o professor pretende alcançar. Assim, a utilização dessa estratégia de ensino pode se dar de diversas maneiras, cabendo ao professor identificar a proposta que mais se adeque aos fins pretendidos com a sua aplicação.

As concepções de abordagem da experimentação nas aulas de química sugerem a adoção de uma perspectiva investigativa que possibilitem aos alunos o desenvolvimento de competências e habilidades associadas à observação e ao questionamento teoricamente orientado. No processo de execução da abordagem de experimentação, o professor deve propor situações para os alunos realizarem pequenas pesquisas, onde possa observar, analisar e refletir sobre os fenômenos químicos, relacionados com a atividade buscando-se, assim, estabelecer a relação indissociável entre teoria e experimento.

As discussões teóricas sobre a utilização da experimentação no ensino de química apontam para uma abordagem que tenha como ponto inicial a resolução

de um determinado problema, sobre o qual deve-se conduzir a prática para que sejam alcançados todos os objetivos pretendidos. Silva, Machado e Tunes (2013) apud Novais (2018) prelecionam que as atividades experimentais investigativas sejam conduzidas a partir de uma questão problema, que proporcionem aos alunos a elaboração de hipóteses. Esse primeiro contato com a experiência deve ser seguido pelas etapas de: planejamento ou apresentação de um roteiro experimental, execução do experimento, análise e discussão dos dados e observações, solução ao problema inicial e, por fim, a abordagem das relações entre Ciência e Tecnologia, Sociedade e meio ambiente. Em tese de doutorado sobre “A problematização das atividades experimentais no desenvolvimento profissional e na docência dos formadores de professores de Química” Gonçalves (2009) ressalta que:

É imperativo que a discussão em torno da dimensão pedagógica e epistemológica da experimentação alcance, simultaneamente, professores em formação inicial e continuada, bem como os que propiciam essa formação. Os formadores de professores de Ciências Naturais são identificados como aqueles que lecionam em componentes curriculares de conteúdo específico e/ou componentes curriculares integradoras e pedagógicas. Mas, em geral, a discussão crítica, no que diz respeito à experimentação, está presente somente nas integradoras. Por outro lado, os professores das componentes curriculares de conteúdo específico também possuem um conhecimento acerca da experimentação que se revela, por exemplo, quando realizam atividades experimentais. Ao fazer isso, mesmo de forma tácita, ensinam seus alunos como ensinar por intermédio da experimentação. Por isso, é almejavável que o modo de desenvolver experimentos nas componentes curriculares de conteúdo específico esteja em harmonia com o debate contemporâneo a respeito das atividades experimentais no ensino de Ciências. Dessa maneira, ao mesmo tempo em que ensina melhor o conteúdo abordado no experimento, o formador pode ensinar a melhor desenvolver atividades experimentais.

As considerações do autor reforçam a importância da experimentação na prática docente na área de química. Verifica-se ainda uma atenção voltada para a discussão sobre os aspectos pedagógicos da experimentação, destacando-se a necessidade de abordar-se essa celeuma na formação inicial e continuada dos professores de química, na perspectiva de promover nos docentes de química uma melhor utilização da experimentação no ensino, para que eles sejam capazes de utilizar essa estratégia de ensino em conformidade com as tendências contemporâneas acerca da experimentação, tendo em vista que

muitas das formas de utilizar a experimentação no ensino de química estão ultrapassadas, o que exige uma atualização por parte dos docentes.

Um ponto importante nessa discussão acerca da experimentação na prática docente é a interconexão entre vários métodos de estudo, ou seja, a experimentação para alcançar os objetivos pretendidos deve se aliar a outras estratégias, pois sozinha ela não conseguirá promover todo o processo de aprendizagem esperado. Nesse sentido, existem muitas críticas acerca do “experimentalismo” no que concerne à crença de que a produção do conhecimento em química ocorre exclusivamente pela aplicação do método experimental (observação desprovida de preconceitos, formulação de hipóteses, experimentação e conclusões definitivas).

Uma das consequências dessa visão é o entendimento de que a relação entre “sujeito do conhecimento” e “objeto do conhecimento” é neutra (GONÇALVES, 2009). Essa percepção da experimentação no contexto do ensino, enxerga os alunos como “tábulas rasas” que terão seus conhecimentos iniciais desconsiderados no processo de ensino e aprendizagem. Como se observou no capítulo referente à fundamentação teórica desse trabalho, essa é uma compreensão equivocada, pois, de acordo com a epistemologia contemporânea, a produção do conhecimento ocorre por meio de interações não neutras entre sujeito e objeto. Nessa celeuma, entende-se que a experimentação não é uma panaceia, ou seja, não pode ser entendida como um fim em si mesma, capaz de resolver todos os problemas do processo do ensino-aprendizagem de química. Para que esse método de ensino funcione ele deve apoiar-se nos demais métodos de ensino, e a partir da interação entre os mesmos ocorrerá o processo de construção do conhecimento. Coadunando com esse entendimento, (SILVA; LEÃO, 2018) ressaltam que:

Em aulas experimentais, é indispensável que haja elaboração, planejamento e preparação antecipada do conteúdo teórico a ser desenvolvido, e só então, partir para prática proposta, sabendo que a experimentação é a comprovação da teoria antes estudada, considerando que o experimento sozinho não tem valor algum, que esse precisa estar associado com a teoria e com o cotidiano (SILVA, LEÃO, 2018, p. 3).

Infere-se da citação acima a importância da conciliação entre teoria e prática por parte do professor na utilização da experimentação das aulas de química. É necessário que se utilize a experimentação apoiada em campos teóricos que servirão de embasamento para as formulações da proposta de ensino. A partir desse arcabouço teórico o professor deverá introduzir os problemas propostos de forma a promover nos alunos a reflexão sobre a relação entre os conceitos químicos previamente analisados e a prática da experimentação, assim como os resultados provenientes dessa experiência para o contexto social e suas implicações no cotidiano, principalmente no que concerne às questões ambientais. Para isso, é importante que a utilização da experimentação na prática docente se dê de forma contextualizada, levando-se em consideração os aspectos socioculturais e econômicos da vida do estudante. Dessa maneira, os resultados da aprendizagem poderão ser mais efetivos.

Partindo desse pressuposto, entende-se que a experimentação deve se fazer presente no contexto curricular dos cursos de licenciatura de química, a fim de promover aos alunos, desde o início de sua formação, a conscientização sobre a importância desse instrumento para o processo de ensino aprendizagem. Nesse diapasão:

[...] a experimentação é uma possibilidade de ensino que precisa ser aprendida desde a formação inicial, e que deve ser trabalhada na formação continuada, pelo simples fato de que se o professor não souber conduzir a aula experimental ele não conseguirá atingir seus objetivos. No momento presente, tem havido uma mudança no papel que o professor desempenha, ele vem ganhando mais autonomia, ele tem a possibilidade de criar sua própria identidade com a docência e a sociedade (SILVA, LEÃO, 2018, p. 7).

Essa visão dos autores encontra respaldo no que determinam os PCNs de química para o ensino médio, tem base legal também, pois a LDB prevê essa flexibilização do papel do professor, que passa a ter mais autonomia para trabalhar e possibilidades de promover um processo de ensino-aprendizagem que leve em conta a realidade social dos sujeitos envolvidos. Essa concepção está alicerçada na teoria histórico-cultural de Vygotsky, que como já foi ressaltado, considera que a aprendizagem decorre de um processo histórico-social decorrente das interações do indivíduo com o meio.

Nessa perspectiva, a prática da experimentação deve determinar a oportunidade de desenvolver as potencialidades e vivenciar uma série de atividades baseadas em objetivos teóricos e metodológicos, para praticar e aplicar uma aula experimental e elaborar um projeto de laboratório didático. No cotidiano das aulas, a teoria apresentada e as experiências vivenciadas devem estabelecer uma relação, conduzindo o aluno para um caminho que migra de um experimento a uma teoria, ou de uma teoria a um experimento na construção do conhecimento científico. Nesse tipo de abordagem, há uma considerável valorização da discussão coletiva de resultados experimentais e de interpretações teóricas, onde todos os alunos têm oportunidade de se expressar, contribuindo com suas ideias e conhecimentos.

A discussão coletiva acerca dos resultados e interpretações teóricas, proporciona aos alunos uma maior participação ativa no processo de ensino-aprendizagem, cabendo ao professor conduzir essa discussão de forma intermediadora, promovendo o debate e direcionando o caminho para o alcance dos objetivos que se buscam com a abordagem prática e teórica dos conteúdos.

De acordo com Gonçalves (2005, p. 26):

Pontuar o diálogo oral e escrito como recurso essencial no desenvolvimento de experimentos sinaliza para uma compreensão diferenciada da experimentação, quando comparada com os discursos que vêm sendo perpetuados desde os difundidos projetos norte-americanos e ingleses. Ao investir no diálogo entre os participantes em sala de aula durante as atividades experimentais, o professor está contribuindo para o reconhecimento do caráter social e humano da produção científica; rompendo com o individualismo que, em geral, permeia incoerentemente o discurso sobre ensino, aprendizagem e Ciência.

Nesse contexto, exige-se que o professor promova um planejamento prévio da prática experimental de forma relacionada com a teoria a aplicada, a fim de estabelecer resultados mais satisfatórios com essa prática. Uma perspectiva contemporânea apontada para se trabalhar com a experimentação na prática docente é a que busca compreender as atividades experimentais a partir dos princípios do “educar pela pesquisa”, que se caracteriza pelo movimento de questionamentos reconstrutivos, construção de argumentos e comunicação (GONÇALVES; GALIAZZI, 2004; GALIAZZI, 2000). De acordo com essa

concepção sobre a experimentação, as atividades experimentais partem do questionamento que favoreça a explicitação do conhecimento inicial dos alunos sobre o fenômeno estudado.

Nesse contexto, o debate acerca desses conhecimentos pode produzir argumentos variados, que dependem da concepção apreendida pelo aluno durante a experiência vivenciada. A construção de argumentos durante a experimentação também pode se dar por meio do diálogo com os dados empíricos e as teorias. E na comunicação dos argumentos, esses são validados pelo grande grupo em sala de aula. (GONÇALVES, 2005).

Assim, a experimentação constitui-se de forma significativa, não depende apenas de uma proposta ou metodologia adequada, necessita sim que o professor adquira inicialmente conhecimento específico, atitudes e a autonomia necessária para definir os conteúdos e práticas experimentais (SANTOS; FRISON, 2013) que venham a complementar e auxiliar o estudante a desenvolver sua capacidade de raciocínio e argumentação sobre os conceitos químicos, ou seja, formar estudantes que possam intervir na sociedade de forma consciente e responsável.

5 CONCLUSÃO

Concluiu-se que a formação docente, específica e pedagógica, desempenha papel fundamental no ensino, pois ela determina os rumos tomados pela prática docente, bem como as metodologias que o futuro educador irá utilizar para conseguir que o aluno construa o conhecimento para um pensamento científico. A atividade experimental, portanto, deve fazer sentido para o aluno, tratando de assuntos do seu contexto e de seus interesses. Ao possibilitar a contextualização, o processo de ensino-aprendizagem torna-se mais eficiente e agradável

O estudo conclui que a organização pedagógica no Brasil passou por um processo evolutivo que leva em consideração a realidade social, política e econômica dos atores sociais envolvidos. Nesse sentido, as formações pedagógicas existentes não são neutras, são frutos de interesses sociais que

variam de acordo com as perspectivas daqueles que estão à frente do poder governante.

Percebeu-se que a LDB/1996 estabelece uma organização da educação básica definindo objetivos, distribuindo responsabilidades e estabelecendo critérios para o desenvolvimento do ensino no contexto nacional. Com relação aos PCNs de química para o ensino médio percebeu-se que apesar das críticas existentes sobre os mesmos, constituem instrumento importante para a condução da educação básica, pois funcionam como balizadores para os docentes que com esses parâmetros passam a ter mais flexibilidade na condução da prática docente.

Na análise da experimentação como metodologia de ensino, percebeu-se que essa estratégia é de suma importância para a formação docente, devendo a mesma ser inserida no contexto dos licenciandos em química desde o início de sua formação, pois o contato com essa prática é fundamental para a consolidação das práticas adotadas pelos futuros professores de química.

A experimentação assume um papel educativo para que possa ser utilizada como instrumento de ensino para quando estivermos atuando nas escolas, não simplesmente para resultados aleatórios, bem como uma maior contextualização dos conteúdos, pois muitas vezes o curso passou uma ideia de um ensino predominante técnico voltado para aplicação de fórmulas

Por fim, observou-se que a experimentação não pode ser encarada como um fim em si mesma, pois ela não é capaz de resolver o problema do ensino de química. Nesse contexto, faz-se mister que os professores de química apreendam habilidades específicas sobre a utilização da experimentação de forma a dominá-la para uma melhor aplicação na prática docente. Essa aplicação da experimentação requer a associação entre teoria e prática que deve levar em consideração o contexto econômico e social dos alunos envolvidos.

6 REFERÊNCIAS

ARANHA, Maria Lúcia de Arruda. **História da Educação e pedagogia**. São Paulo: Moderna, 2006.

FARIA, Mariana de Oliveira. **A teoria histórico-cultural e a brincadeira: (re)pensando a educação infantil a partir dos autores contemporâneos**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de São Carlos, 2016. Disponível em: < [DissMOF.pdf \(ufscar.br\)](#) >. Acesso em: 18 de agosto de 2021

GONÇALVES, Fábio Peres. **A problematização das atividades experimentais no desenvolvimento profissional e na docência dos formadores de professores de Química**. Tese (doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Florianópolis, 2009. Disponível em: < [Microsoft Word - TESE FABIOPERESGONCALVES FINAL.rtf \(ufsc.br\)](#) >. Acesso em: 18 de agosto de 2021

GONÇALVES, Fábio Peres. **O Texto de Experimentação na Educação em Química: Discursos Pedagógicos e Epistemológicos**. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005. Disponível em: < [\(Microsoft Word - Dissert F\341bio Gon\347alves.rtf\) \(diaadia.pr.gov.br\)](#) >. Acesso em: 3 de setembro de 2021

HICKMANN, Adolfo Antonio. **As relações interpessoais na perspectiva de Vigotski**. Dissertação (Mestrado em educação). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2015. Disponível em : < [m2015 Adolfo Antônio Hickmann.pdf \(ufpr.br\)](#) >. Acesso em: 3 de setembro de 2021

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. Atlas, São Paulo, 2003.

MACHADO D.S. **Atividade Experimental Problematizada (AEP): possibilidades e contribuições para o Ensino de Química no Ensino Médio Politécnico**. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal do Pampa. 2016. Disponível em: < [Atividade experimental problematizada \(AEP\) possibilidades e contribuições para o ensino de química no ensino médio politécnico.pdf \(unipampa.edu.br\)](#) >. Acesso em: 10 de setembro de 2021

MARENGÃO, Luiz Angelo. **O ensino de física no ensino médio: Descrevendo um experimento didático na perspectiva histórico-cultural**. Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Mestrado em Educação, Goiânia, 2011. Disponível em: < [\(Microsoft Word - Disserta\347\343o Luiz Angelo Mareng\343o\) \(pucgoias.edu.br\)](#) >. Acesso em: 14 de setembro de 2021

MELO, Mayara Soares de; SILVA, Roberto Ribeiro da. Os três níveis do conhecimento químico: dificuldades dos alunos na transição entre o macro, o submicro e o representacional. **Revista Exitus**, Santarém, v. 9, n. 5, 2019. Disponível em: < [Vista do Os três níveis do conhecimento químico: dificuldades](#) >

dos alunos na transição entre o macro, o submicro e o representacional (ufopa.edu.br)>. Acesso em: 20 de setembro de 2021

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa crítica**. Instituto de Física da UFRGS. Porto Alegre, 2010.

NASCIMENTO, S. M. B. ; VESTENA, C. L. B. . Contribuições para pensar sobre a atividade criadora na Educação Infantil: reflexões a partir da obra de Vigotski. **Revista Horizontes**, v. 37, 2019. Disponível em: < <https://revistahorizontes.usf.edu.br/horizontes/article/view/807> >. Acesso em: 03 de outubro de 2021

Pinto, Wilma Luiza. **Avaliação da aprendizagem na perspectiva do sujeito historicocultural**. 2016. Dissertação. Pontifícia Universidade Católica de Goiás, [Goiânia - GO]. Disponível em: < [Microsoft Word - WILMA.doc \(pucgoias.edu.br\)](#) >. Acesso em 10 de outubro de 2021

NOVAIS, Robson Macedo. Experimentação no ensino de Química: analisando reflexões de licenciandos durante uma disciplina de prática de ensino. **Rede Latino-Americana de Pesquisa em Educação Química – ReLAPEQ**. v.2, n.2 2018. Disponível em: <<https://revistas.unila.edu.br/epqv>>. Acesso em: 22 agosto 2021

SILVA, Eliana Aparecida de Moraes; Leão, Marcelo Franco. Desafios e contribuições da experimentação na formação inicial de professores de química. **Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 11, n. 24. 2018. Disponível em: <<http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/1277>>. Acesso em: 09 agosto de 2021.

SILVESTRE, A. A. **A formação do pensamento teórico na teoria do ensino desenvolvimental**: contribuições para o ensino de Química. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017. Disponível em: < [Dissertação - Andréia Andreóli Silvestre - 2017.pdf \(ufg.br\)](#) >. Acesso em: 14 de outubro de 2021

SÁ, R, G, B de. **Construção de conceitos da biologia na perspectiva sistêmico-complexa a partir do MOMUP-PE, articulado à teoria histórico-cultural**.. Tese (Doutorado em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2017. Disponível em: < [Risonilta Germano Bezerra de Sa.pdf \(ufrpe.br\)](#) >. Acesso em: 20 de outubro de 2021

SANTOS, Renata de Souza; FRISON Marli Dallagnol. Reflexões acerca da formação inicial de professores de química e o papel da experimentação como instrumento pedagógico no ensino. **Revista Didática Sistemica**, v.15, n.2 .2013. Disponível em< <https://periodicos.furg.br/redsis/article/view/4017>>. Acesso em 11 agosto de 2021.

VAN DER VEER, R.; VALSINER, J. **Vygotsky: uma síntese**. 4. ed. São Paulo: Loyola, 2001.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009.

VYGOTSKY, L. S. Imaginação e criação na infância: ensaio psicológico: livro para professores/ Lev Semionovich Vigotski; apresentação e comentários Ana Luiza Smolka; tradução Zoia Prestes, 2ªed. São Paulo: Ática, 2009.