

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

Luizelio Veloso Pinto

CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE QUÍMICA SOBRE PROPOSIÇÕES DE
ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NA DIREÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO
CIENTÍFICA

SÃO LUÍS – MA

2018

LUIZELIO VELOSO PINTO

**CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE QUÍMICA SOBRE PROPOSIÇÕES DE
ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NA DIREÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO
CIENTÍFICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Maranhão como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Clara Virgínia Vieira
Carvalho Oliveira Marques

SÃO LUÍS – MA
2018

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Pinto, Luizelio Veloso.

Concepções de professores de química sobre proposições de atividades experimentais na direção da alfabetização científica / Luizelio Veloso Pinto. - 2018.

99 f.

Orientador(a): Clara Virgínia Vieira Carvalho Oliveira Marques.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática/ocet, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2018.

1. Concepções de professores. 2. Ensino de Química. 3. Experimentação. I. Marques, Clara Virgínia Vieira Carvalho Oliveira. II. Título.

LUIZÉLIO VELOSO PINTO

CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE QUÍMICA SOBRE PROPOSIÇÕES DE
ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NA DIREÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO
CIENTÍFICA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Maranhão como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Clara Virgínia Vieira Carvalho Oliveira Marques

Aprovada em: 17/12/2018

Banca Examinadora

Profa Dra. Clara Virgínia Vieira Carvalho Oliveira Marques
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Prof. Dr. Marcelo Moizinho Oliveira
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA)

Prof. Dr. Joacy Batista de Lima
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

A nossa responsabilidade maior no Ensino de Ciências é procurar que nossos alunos e alunas se transformem, com o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos.

(Attico Chassot)

AGRADECIMENTOS

À Deus, por todas as bênçãos dadas a mim, pela oportunidade de poder estar na vida acadêmica e por me dar forças para concretizar mais essa etapa, pois somente ele tem esse poder.

À Universidade Federal do Maranhão – UFMA e ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - PPECEM, por me possibilitar dar mais passo em minha formação acadêmica e por todo suporte e conhecimento para o meu engrandecimento profissional.

A minha orientadora, Prof^a Dra Clara Marques, pela sua sábia e crítica orientação, além da sua disponibilidade e paciência que tornaram possível esta realidade acadêmica.

Aos coordenadores e amigos, Paulo Brasil e Clara Marques, por permitirem a minha inclusão Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências Naturais (GPECN), pois a partir deste e dos vossos ensinamentos consegui suporte para minha jornada no mestrado.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPECEM, que compartilharam os seus saberes e experiências profissionais que contribuíram para uma melhor qualidade no ensino.

Aos meus amados pais, Hélio Pinto (*in memoriam*) e Luiza Veloso, que me deram todo o referencial de uma pessoa humilde, honesta e batalhadora, mas acima de tudo uma pessoa que busca alçar novos voos.

Aos meus filhos amados filhos, Hélio Neto e Luizelio Júnior, e às minhas queridas irmãs, Kerle Veloso, Klécia Veloso e Karina Veloso, por estarem presente nessa árdua caminhada, mas que sempre me deram apoio.

A minha amada Keylliane Martins, que verdadeiramente foi a maior incentivadora para eu ingressar nesse programa, pois sempre esteve ao meu lado desde a minha inscrição e continua a me apoiar durante todo o percurso.

A todos os meus colegas do mestrado que durante todo esse programa contribuíram para o meu desenvolver como pesquisador e estabelecendo fortes relações de amizade ao longo desse período.

RESUMO

A presente pesquisa visou analisar os discursos dos professores de Química, sobre suas concepções de planejamento e práticas experimentais nas aulas de química do ensino médio, tendo como alicerce de interesse à vista sobre o processo de construção de conhecimentos e do alcance da aprendizagem significativa no processo de ensino-aprendizagem. Buscou-se identificar a presença das práticas experimentais dentro de um contexto de planejamento dos professores de química, além de caracterizar essas atividades experimentais e reconhecer como se dá o processo avaliativo diante dos princípios de aprendizagem significativa e alfabetização científica. A pesquisa seguiu a abordagem qualitativa, utilizando-se análise documental (planejamentos dos professores de química) e análise de conteúdo dos discursos dos professores de química, que foram organizados sob o esquema da metodologia de redes sistêmicas. O universo da pesquisa direcionou-se para uma amostragem de professores de química da rede pública estadual de ensino médio do município de Itapecuru-Mirim. O material de análise foi composto por planos pedagógicos e entrevistas a uma amostragem de professores durante o desenvolvimento da pesquisa. Identificou-se no perfil sócio profissional que estes personagens atuam em condições semelhantes em sua prática educacional. Observou-se, ainda que, no discurso dos professores há compreensão de que a atividade experimental é um excelente recurso metodológico, contudo a abordagem demonstrativa e verificacionista são a mais abordada pelos docentes em suas rotinas educativas e de acordo com os autores embasados, não é a mais recomendada, visto que esses autores concordam que a abordagem investigativa seria a mais adequada às aulas de química. Portanto diante do que foi estudado nesta pesquisa, existe uma longa jornada a ser galgada para as visões sobre a implementação das atividades experimentais e que se defende a necessidade de novas pesquisa sobre as inovações metodológicas na intenção de se alcançar a aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Experimentação. Concepções de professores. Ensino de Química

ABSTRACT

The present research aimed to analyze the discourses of chemistry teachers about their conceptions of planning and experimental practices in high school chemistry classes, based on interest in the process of knowledge construction and the scope of meaningful learning in the process of teaching and learning. The aim was to identify the presence of experimental practices within a context of planning of chemistry teachers, as well as to characterize these experimental activities and to recognize how the evaluation process takes place before the principles of meaningful learning and scientific literacy. The research followed the qualitative approach, using documentary analysis (teachers' chemistry planning) and content analysis of the chemistry teachers' discourses, which were organized under the scheme of the systemic networks methodology. The research universe was directed to a sample of chemistry professors from the state public high school in the municipality of Itapecuru-Mirim. The analysis material was composed of pedagogical plans and interviews with a sample of teachers during the research development. It was identified in the socio-professional profile that these characters act in similar conditions in their educational practice. It was observed that, in the teachers' discourse, there is an understanding that experimental activity is an excellent methodological resource, yet the demonstrative and verifying approach is the most approached by teachers in their educational routines and according to the authors, it is not the most recommended, since these authors agree that the investigative approach would be the most appropriate for chemistry classes. Therefore, in light of what has been studied in this research, there is a long journey to be reached for the visions about the implementation of the experimental activities and that the need for new research on methodological innovations is defended in order to achieve meaningful learning.

Keywords: Experimentation. Conceptions of teachers. Chemistry education

LISTA DE QUADROS

	p.
Quadro 1. Evolução da situação mundial, segundo tendências de ensino 1950-2000.....	20
Quadro 2. Demonstrativo dos tipos de laboratórios didáticos e suas características.....	28
Quadro 3. Perfil formativo dos professores de química participante da pesquisa, por escola.....	57
Quadro 4. Demonstrativo dos conteúdos mais abordados nas atividades experimentais segundo os seus PPD's.....	64
Quadro 5. Demonstrativo dos objetivos, conteúdos e metodologias abordadas pelos docentes	66
Quadro 6. Falas dos docentes quanto a não execução de atividade experimental nas aulas de química.....	70
Quadro 7. Demonstrativo de laboratório de ciências, suas condições e uso nas escolas de ensino médio do pólo de Itapecuru-Mirim.....	72
Quadro 8. Demonstrativo das respostas dos professores referente à implementação das atividades experimentais.....	74
Quadro 9. Demonstrativo de modalidades experimentais abordadas pelos docentes em suas aulas.....	78

LISTA DE TABELAS

	p.
Tabela 1. Divisão Geral da Unidade Regional de Educação do Maranhão e Suas Respectivas modalidades	51
Tabela 2. Polarização da URE Itapecuru-Mirim e número de escolas de Ensino Médio	52
Tabela 3. Metas do IDEB projetadas para Ensino Fundamental e resultados alcançados.....	53
Tabela 4. Professores por componentes curriculares das escolas de Itapecuru-Mirim.....	54
Tabela 5. Anexos da escola CE Professor Newton Neves.....	55
Tabela 6. Distribuição percentual de docentes no Ensino Médio por gênero segundo unidade geográfica.....	58
Tabela 7. Distribuição de docentes no Ensino Médio na Rede Pública, por faixa etária, no município de Itapecuru-Mirim.....	59
Tabela 8. Número de docentes do Ensino Médio, por faixa etária, no Brasil.....	59
Tabela 9. Número de docentes do Ensino Médio, por faixa etária, no Maranhão...	60
Tabela 10. Percentual de docentes no ensino médio por grau de formação segundo unidade geográfica (2017).....	62
Tabela 11. Distribuição percentual de docentes no ensino médio segundo nível de pós-graduação por unidade geográfica.....	63
Tabela 12. Percentual de docentes no ensino médio na rede pública, por situação funcional ou regime de contratação segundo unidade geográfica.....	63
Tabela 13. Distribuição de docentes no ensino médio na rede pública, por situação funcional ou regime de contratação segundo as escolas selecionadas na pesquisa.....	63

LISTA DE SIGLAS

AEE	Atendimento Educacional Especializado
BSCS	Biological Science Curriculum Study
CAIC	Centro de Atendimento Integral à Criança
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEE	Conselho Estadual de Educação
CET	Condição Especial de Trabalho
CHEMS	Chemical Education Material Study
DCNEB	Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica
EJA	Educação de Jovens e Adultos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia Estatística
IBECC	Instituto Brasileiro de Educação, Ciências e Cultura
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDB	Leis de Diretrizes e Bases da Educação
MEC	Ministério da Educação e Cultura
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PADCT	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PISA	Programo of International Student Assessment (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes)
PPD	Plano Pedagógico dos Docentes
PPP	Projeto Político-Pedagógico
PREMEN	Programa de Expansão e Melhoria do Ensino
PSSC	Physical Science Study Committee
SEDUC-MA	Secretaria de Educação do Estado do Maranhão
SPEC	Subprograma de Educação para a Ciência
UEMA	Universidade Estadual do Maranhão
UFMA	Universidade Federal do Maranhão
URE	Unidade Regional de Educação de São Luís
UREI	Unidade Regional de Educação de Itapecuru-Mirim

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. UM PANORAMA HISTÓRICO DO ENSINO DE CIÊNCIAS E EXPERIMENTAÇÃO QUÍMICA.....	17
2.1 Ensino de Ciências no Brasil: Evolução e Perspectivas	17
2.2 Atividades experimentais e Ensino de Ciências.....	23
2.3 Modalidades e Abordagens para experimentação no ensino de Química	26
3. PROMOÇÃO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E O TRABALHO DO DOCENTE DE QUÍMICA	35
3.1 Reflexões sobre a Educação Científica	35
3.2 Alfabetização Científica e o Universo da Química	36
3.3 Aprendizagem Significativa e os conhecimentos em Química	38
3.4 Planejamento e o Trabalho Docente em Química	40
4. QUESTÃO DE PESQUISA E OBJETIVOS	44
4.1 Questão de Pesquisa	44
4.2 Objetivo geral.....	45
4.2.1 Objetivos específicos	46
5. PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA.....	47
5.1 Cenário da Investigação	47
5.2 Instrumentos e Coleta de Dados.....	48
5.3 Transcrição das Entrevistas	49
5.4 Tratamento dos Dados.....	50
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	51
6.1 Contexto da Pesquisa e Caracterização dos Sujeitos.....	51
6.2 Caracterização geral das escolas participantes da pesquisa	56
6.3 Perfil dos Sujeitos de Pesquisa.....	57

6.4 Análise dos Planos Pedagógicos	65
6.5 Concepções dos Professores sobre a aula experimental na disciplina de Química..	70
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	82
REFERÊNCIAS	84
APENDICES	94

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o ensino de ciências tem sido requisitado para se apresentar sob olhares que promovam a aprendizagem significativa, visto que a sociedade vem passando por profundas transformações por influências científico-tecnológicas, o que exige uma educação científica para se adequar às necessidades de atuação cidadã. Nesse sentido é necessário formar estudantes que sejam críticos e criativos, usufruindo do conhecimento da ciência em todas as situações de seu cotidiano (AULER e DELIZOICOV, 2001). Diante deste contexto, o ensino de ciências não pode se apoiar somente em teorias, leis e conceitos, mas tendo uma concepção de que é importante uma compreensão sobre os fenômenos ocorrentes na natureza e dos conhecimentos científicos necessários ao seu entendimento, assim como as suas conexões com os elementos tecnológicos.

Deste modo, o processo de ensino ciências deve possibilitar, além das informações dos princípios e conceitos teóricos, a sua aplicabilidade no intuito de desenvolver a sua visão racional para aprimoramento de competências como: observação, reflexão, ética, julgamento, espírito colaborativo, convívio social, poder de decisão e ação (FRACALANZA, 1986).

Entretanto, as atividades pedagógicas relativas ao Ensino de Ciências, de modo geral, continuam descontextualizadas, fora da realidade do estudante e ancoradas em memorização de conceitos usados somente para a resolução de exercícios e testes, as quais não requerem uma elevada capacidade cognitiva de entendimento dos conceitos estudados (SANTOS, 2007). Essa concepção de trabalho pedagógico atrapalha o processo de ensino, posto que não possibilita ao estudante refletir sobre todo o contexto histórico-social que foi construído o pensamento científico, tornando os conceitos informados em sala de aula como uma verdade imutável. Nessa perspectiva, o aluno torna-se uma máquina reprodutiva daquilo que o docente expõe em sala de aula, ou seja, *“para aprender ciências é melhor não tentar encontrar suas próprias respostas, mas aceitar o que o professor e o livro didático dizem, porque isso está baseado no conhecimento científico”* (POZO; CRESPO, 2009).

Diante desta percepção, Freire (1997) afirma que para que os alunos entendam os conceitos teóricos, tem-se a necessidade de experienciá-los, logo a experimentação

representa um ótimo recurso metodológico para que o estudante possa vivenciar as relações entre teoria e prática. Muito se tem discutido sobre as diferentes abordagens metodológicas para as atividades pedagógicas, dentre as quais as atividades experimentais, que têm sido consideradas por pesquisadores como indispensável para a melhoria da qualidade do ensino (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990; GALIAZZI et al, 2001; GIORDAN, 1999; GONÇALVES, 2005; GUIMARÃES, 2009; IZQUIERDO; SANMARTÍ; ESPINET, 1999; MACHADO, 1999; POZO; CRESPO, 2009; SÁ; SANTOS, 2012). Contudo, há de se avaliar com qual intuito esta prática pode ser implementada e qual o conceito de avaliação da aprendizagem por meio da experimentação que os professores possuem.

Segundo Chassot (2016), o conteúdo de Química costuma ser trabalhado em sala de aula de forma desarticulado das particularidades do cotidiano deixando sem significância e utilidade para o estudante. É nesse sentido que Rosito (2008) discorre que a experimentação poderia ser elemento pedagógico primordial para uma aprendizagem científica dentro do Ensino de Ciências em Química.

Muitos professores têm a noção de que a experimentação no EQ tem a intenção de verificar os conceitos abordados em aula, ressaltando as ideias empírico-indutivistas¹ da concepção das visões científicas. Porém, pesquisa científicas relatam que essa forma de abordagem pouco tem contribuição para a apropriação de uma visão de ciência e compreensão dos fenômenos químicos (GALIAZZI e GONÇALVES, 2004; GALIAZZI et al, 2001). Portanto, defende-se que o EQ seja trabalhado sob metodologias centradas na estimulação do aluno no sentido de fazer levantamentos, observações, criar hipóteses, discussões e conclusões, procedimentos estes que são primordiais para o desenvolvimento do raciocínio científico.

Outro ponto que merece destaque no contexto das práticas pedagógicas no ensino de química refere-se aos processos avaliativos realizados pelos professores visto que, esse momento do trabalho pedagógico se remete a orientação e regulação da aprendizagem (SANMARTÍ, 2009). O processo de avaliação desempenha um importante papel no encaminhamento da aprendizagem do aluno como do trabalho do professor, dessa forma, ela não deveria se encerrar somente em elencar resultados

¹ Teoria pioneira do método científico moderno, idealizada por Francis Bacon, na qual todo conhecimento científico deve ser baseado na experimentação, ficou conhecido como teoria empírico-indutivista, por defender que as concepções científicas são produzidas pela indução e ancoradas na observação dos fenômenos naturais. Ou seja, o homem é capaz de interpretar os fatos da natureza e só reconhece por meio dessa interpretação e pelas suas concepções oriundas dessa investigação (CHALMERS, 1993).

quantitativos do aluno, mas deveria considerar os aspectos sociais, culturais e históricos, permitindo um diagnóstico para intervenções futuras no processo de aprendizagem (PERRENOUD, 1999).

De acordo com Luckesi (2000), o processo avaliativo da aprendizagem escolar encontra-se desassociado do processo de ensino-aprendizagem. Os instrumentos avaliativos ganham formato burocrático, ditados pelos sistemas educativos, tornando o ensino como aspecto não relevante. Hoffman (2009) comenta que os critérios da prática avaliativa se apresentam confusos e contraditórios e em muitos casos, professores têm visões de que o ato de avaliar e o de ensinar caminham isoladamente (HOFFMANN, 2009). Contudo avaliar deveria direcionar o processo de ensino, podendo possibilitar ao aluno o avanço individual, cognitivo e reflexivo, proporcionando ainda uma aprendizagem significativa (MOREIRA, 2006).

Diante destas perspectivas, este trabalho tem por objetivo investigar a concepção de um conjunto de professores de química no nível do Ensino Médio da rede estadual pública da cidade de Itapecuru-Mirim/Maranhão, sobre a avaliação da aprendizagem, a partir da perspectiva de implementação de atividades experimentais propostas por eles, tendo em vista a possibilidade de aprendizagem significativa e da alfabetização científica.

O trabalho encontra-se disposto em seis capítulos. No qual o primeiro deles faz uma revisão da literatura, por meio de um breve panorama histórico do Ensino de Ciências e da Experimentação Química sob as visões e abordagens de alguns autores que estudam essa temática. No segundo capítulo abordam-se reflexões sobre a Educação Científica e suas relações sobre o processo de ensino-aprendizagem, as visões teóricas sobre Aprendizagem Significativa e o Ensino de Química, assim como também o planejamento e o Trabalho docente. No terceiro capítulo justifica-se a pesquisa conjuntamente com as indagações que nortearam o trabalho e os objetivos propostos. No quinto capítulo delinea-se o percurso metodológico, sendo demonstrado o cenário da investigação e os instrumentos usados para análise dos dados. No sexto capítulo apresentam-se os resultados parciais assim como as discussões que os fundamentam.

2. UM PANORAMA HISTÓRICO DO ENSINO DE CIÊNCIAS E EXPERIMENTAÇÃO QUÍMICA

Considerando a relevância das atividades de experimentação no Ensino de Ciências e do Ensino de Química nas relações com o processo de ensino-aprendizagem, este capítulo tem por finalidade abordar a historicidade do Ensino de Ciências e a Experimentação no âmbito nacional dentro de uma perspectiva de evolução na qualidade do processo de ensino-aprendizagem.

2.1 Ensino de Ciências no Brasil: Evolução e Perspectivas

Ensinar Ciências, segundo Bizzo (2000) é dar possibilidades ao indivíduo de compreender o mundo que o cerca para que possa entender os fenômenos naturais que ocorrem em seu cotidiano e assim, interferir neles de maneira consciente e reflexiva. Em vista disso, o Ensino de Ciências, historicamente, passou por vários processos até chegar às visões que se tem atualmente, em que esse ensino deve ser contextualizado, problematizado e investigativo, no intuito de que o estudante aja em seu dia-a-dia de forma reflexiva e desafiadora (KRASILCHIK, 2000).

Durante o século XIX aconteceram muitos progressos na ciência moderna, como a formulação das leis do magnetismo por Ampère (1826), a Teoria de Darwin (1858), invenção do termômetro por Evangelista Torricelli (1868), a descoberta dos raios-X por Wilhelm Conrad Roentgen (1897), nos quais, o termo cientista foi incorporado as publicações sobre esses eventos, entre outros avanços que contribuíram para um olhar diferente sobre o Ensino de Ciências. Esse panorama também provocou mudanças de posicionamentos na sociedade da época influenciadas pelas ideias do positivismo², de Augusto Comte, do idealismo (hegelianismo) de Georg Willhelm

² Corrente filosófica defendida pelo pensamento de Isidore Auguste Marie François Xavier Comte, conhecido por Auguste Comte, movimento que foi concebido durante a Revolução Industrial, tendo como grande influência os pensadores iluministas. Segundo essa linha pensamento a única verdade é forma de conhecimentos resultantes de posicionamentos científicos, no qual se encontra inserido em uma linha teórica pelo a cognição científica é fruto das observações fenomenológicas do real os quais podem ser sentidos ou compreendidos pelo homem. Esta corrente filosófica caracteriza a evolução do ser humano passando por três estágios o mítico, o filosófico e o científico, no qual o conhecimento científico é superior, neutro e o único considerado válido para se encontrar a verdade (ARANHA, 1996).

² Filosofia do conhecimento defendida por Georg Wilhem Frierich Hegel, também conhecida por hegelianismo. Parte da concepção de que o mundo não pode ser compreendido, visto que a percepção humana assimila o objeto de análise o que impossibilita ele seja conhecido em si mesmo. Hegel defendeu

Friedrich Hegel e do marxismo ou materialismo histórico-dialético de Karl Heinrich Marx. Essas influências agiram de maneira diversificada na área educacional, nas quais dentro de uma perspectiva econômica e científica tentaram incorporar-se ao modo de pensar e agir autonomamente (ARANHA, 1996).

As transformações econômico-sociais ocorridas e que afetaram diretamente setores da sociedade exigiram também mudanças no contexto escolar e nos documentos curriculares para que atendessem às novas perspectivas de acordo com os acontecimentos, desta forma, foram incluídos conteúdos científicos, visto que o pensamento científico vinha tomando destaque mediante divulgação dos inventos e descobertas (SANTOS, 2007). Assim, o Ensino de Ciências foi introduzido no currículo do ensino básico com o intuito de formar cidadãos na concepção de dar condições para o trabalho, contudo ainda passava por fase introdutória, não estava definido nos currículos escolares dos ensinos secundários e primários (LORENZ, 1986).

Ressalta-se que ainda durante o século XIX, a proposição do conhecimento das ciências na sala de aula foi influenciada pelos elementos oriundos da segunda revolução industrial (1870), que incorporando mudanças na sociedade principalmente nas áreas econômica, política e social e que exigiu novos investimentos e mão-de-obra especializada. Desse modo, a ciência e a tecnologia foram reconhecidas como fundamentais para o crescimento de uma sociedade o que ocasionou a criação de novas áreas no ensino, como a Física, Química e a Geologia, e conseqüentemente a formação de profissionais nesse setor (CHASSOT, 2003). Diante deste contexto, o ensino de ciências apresentava novas perspectivas, uma voltada ao cotidiano da sociedade em busca de uma melhor condição no modo de viver e outra em que a ciência acadêmica estava sendo direcionada à formação de cientistas (SANTOS, 2007).

No início do século XX, ocorreram transformações educacionais expressivas na conjuntura, principalmente no currículo do então ensino secundário. Um desses fatos

que “o real é racional e o racional é real”, ou seja, conhece-se o mundo com base nas ideias que formulamos de toda a matéria. A realidade é composta por aquilo que está em nossa mente e a consciência está em constante processo pensativo, pois está sempre desenvolvendo novas categorias e significações, as quais direcionam o nosso modo de viver no mundo (ARANHA, 1996).

² A linha de pensamento marxista foi desenvolvida pelo filósofo Karl Marx, conhecida também como materialismo histórico-dialético. Para Marx esta corrente se apresenta como uma maneira de análise social de alguns aspectos da sociedade moderna ancorados em concepções ligadas a divergências entre as classes e as organizações produtivas. Isto é, ao se verificar como as pessoas produzem seus bens essenciais para sua sobrevivência, pode-se entender as formas do seu entendimento, como por exemplo, a moral, a literatura, o direito, a ciência, a religião etc; e a essa forma de entender a realidade dá-se o nome de *materialismo* (ARANHA, 1996).

ocorridos foi com o Sr. Epitácio Pessoa³ que tornou a organização do currículo mais tradicional e mais fechado na oferta de disciplinas em comparação ao de Amaro Cavalcante⁴ que defendeu um currículo inovador, com uma proposta mais realista e mais completa dando destaque ao ensino de ciências. Em 1911 o ministro da justiça, Rivadávia Corrêa⁵ foi contra os estudos do currículo; eram propostas menos disciplinas e menor carga horária na área de Ciências (LORENZ, 1986).

Em 1929, depois das modificações no currículo, foram redistribuídas disciplinas de ciências com pequenas alterações na carga horária, antes da reforma da educação de Francisco Campos (1932) e de Gustavo Capanema (1943), o que estimulou a publicação de livros da área de ciências, os quais foram utilizados pelos alunos nas salas de aulas das escolas.

A partir da 2ª metade do século XX é que se tornam mais evidentes as mudanças no ensino de ciências, alavancadas por influências externas e apoiadas pelo ministério da educação, em que buscavam elaborar produtos que incorporassem os conceitos atuais de ciências no ensino. Em 1946, surgem as primeiras instituições nacionais que se incumbiriam de produzir materiais para área de ensino de Química, Física e Biologia (KRASILCHIK, 2000). Pelo Decreto Federal nº. 9.355, de 13 de junho de 1946, foi criado o Instituto Brasileiro de Educação, Ciências e Cultura (IBECC), o qual tinha a função de promover a formação científica dos ingressantes nas Universidades (LORENZ, 1986).

No início da década de 1950, momento em que surgiam novas propostas pedagógicas confrontadas com o modelo de ensino tradicional denominado de “Escola

³ Advogado, bacharel pela Faculdade de Direito do Recife (1886), nasceu na cidade de Umbuzeiro, no estado da Paraíba, em 23 de maio de 1865. Por meio de eleição direta, assumiu a presidência em 28 de julho de 1919. Em 1901 ocorreu a *Reforma Epitácio Pessoa*, como Ministro da Justiça e Negócios Interiores do governo Campos Sales – pasta que a partir de 1892 passou a abranger os serviços de educação e saúde pública –, Epitácio Pessoa promoveu em 1901 uma reforma do ensino que concederia a efetivação das ideias de Benjamin Constant, ajustando as mudanças às peculiaridades regionais. [<http://cpdoc.fgv.br/sites/default/files/verbetes/primeira-republica/REFORMAS%20EDUCACIONAIS%20.pdf>.]

⁴ Amaro Cavalcanti, era natural da província do Rio Grande do Norte, nascido no então município de Caicó, comarca do Seridó (atualmente pertencente ao município de Jardim das Piranhas/RN). Professor e advogado, Amaro foi indicado pelo Presidente da Província do Ceará para estudar uma reforma da instrução pública, devendo analisar a organização do ensino primário nos Estados Unidos da América. Ele defendeu a tese intitulada “É a educação uma obrigação legal?”, bacharelando-se em Direito em 1881. (SOUZA, Carlos Adel Teixeira de. **Amaro Cavalcanti**. Natal, RN: Sebo Vermelho, 2009.)

⁵ *Reforma Rivadávia Correia (1911)* – Ministro da Justiça do governo Hermes da Fonseca, Rivadávia Correia foi o responsável pela Lei Orgânica do Ensino Superior e Fundamental, aprovada pelo Decreto nº 8.659, de 5 de abril de 1911. A lei extinguiu o exame de madureza e a equiparação dos estabelecimentos de ensino secundário ao Colégio Pedro II. [<http://cpdoc.fgv.br/sites/default/files/verbetes/primeira-republica/REFORMAS%20EDUCACIONAIS%20.pdf>.]

Nova”, onde o estudante passa a ser a peça chave do processo de ensino e o professor é o facilitador da aprendizagem instigando a curiosidade do discente (GADOTTI, 1996; SAVIANI, 1999). Mais tarde, em 1952, surgiram os primeiros produtos criados pelo IBECC, denominados de kits de química direcionados aos alunos do 2º grau para implementação de experimentos para capacitação de alunos fora do seu cotidiano escolar onde eles pudessem ser capazes de se confrontarem com problemas e resolvê-los por si mesmos. A expectativa era que com esse material produzido para as experiências, os estudantes pudessem ter um comportamento científico quando estivessem em situações as quais pudessem usar de recursos científicos para solucioná-los (LORENZ, 1986).

Segundo Krasilchik (2000) no final da década de 50, ocorreram diferentes mudanças nos propósitos da educação em função das transformações políticas e econômicas nacionais e internacionais, assim à proporção que a ciência e a tecnologia avançavam, as exigências em posturas voltadas ao ensino de ciências também foram proporcionalmente evoluindo como reflexo de diversos movimentos de transformação do ensino e das reformas educacionais.

Quadro 1. Evolução da situação mundial, segundo tendências de ensino 1950-2000

Tendências no Ensino	Situação Mundial		
	1950 Guerra Fria	1970 Guerra Tecnológica	1990 2000 Globalização
Objetivo do Ensino	<ul style="list-style-type: none"> • Formar Elite • Programas Rígidos 	<ul style="list-style-type: none"> • Formar Cidadão-trabalhador • Propostas Curriculares Estaduais 	<ul style="list-style-type: none"> • Formar Cidadão-trabalhador-estudante • Propostas Curriculares Federais
Concepção de Ciências	<ul style="list-style-type: none"> • Atividade Neutra 	<ul style="list-style-type: none"> • Evolução Histórica • Pensamento Lógico-crítico 	<ul style="list-style-type: none"> • Atividades com Implicações Sociais
Instituições Promotoras de Reforma	<ul style="list-style-type: none"> • Projetos Curriculares • Associações Profissionais 	<ul style="list-style-type: none"> • Centros de Ciências, Universidades 	<ul style="list-style-type: none"> • Universidades e Associações Profissionais
Modalidades Didáticas Recomendadas	<ul style="list-style-type: none"> • Aulas Práticas 	<ul style="list-style-type: none"> • Projetos e Discussões 	<ul style="list-style-type: none"> • Jogos: Exercício no Computador

Fonte: KRASILCHIK, 2000.

O Brasil, na década de 60, também passava por transformações políticas decorrentes do cenário sócio-político mundial e do sistema educacional centralizador. A

ditadura militar imposta em nosso país, ocasionou outra vez novas mudanças políticas e também na escola. Até então como formadora de cidadão, perde essa identidade, deixando de destacar a cidadania do profissional e passou a vê-lo como parte fundamental no processo do desenvolvimento do país (LORENZ, 1986). A Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 5.692, promulgada em 1971, elaborada durante o regime militar no governo de Emílio Garrastazu Médici, possui como característica a iniciação e habilitação profissional para atender as necessidades do mercado de trabalho. Essa lei mais uma vez foi modificada e o sistema educacional passou por profundas alterações em que as disciplinas científicas foram voltadas a um ensino profissionalizante, o que desvirtuava a sua missão no currículo e também pela ausência de professores habilitados a ensinar ciências segundo essas novas diretrizes (BRASIL, 1981).

Dessa maneira, com a reestruturação curricular seria preciso dar um outro olhar para as metodologias, então o Ministério da Educação e Cultura (MEC) criou em 1972, o Projeto Nacional para a Melhoria do Ensino de Ciências e que ficou sob a incumbência do Programa de Expansão e Melhoria do Ensino (PREMEN), o qual objetivava:

- a) Oportunizar a docentes e discentes materiais educativos de qualidade e adequados às particularidades da região;
- b) Criar novas equipes de trabalho e atualizar as já existentes com o propósito de contribuir para uma renovação e atualização do ensino de ciências;
- c) Capacitar docentes de ciências e matemática para o 1º grau e das componentes curriculares física, química e biologia para o 2º grau se apropriando de novos materiais didáticos;
- d) Habilitar professores com licenciatura curta para o 1º grau;
- e) Aperfeiçoar professores com formações de aperfeiçoamento em período de férias e em serviço.

Dessa forma, as instituições IBECC e o PREMEN tiveram uma considerável parcela de contribuição para a melhoria do ensino de ciências no Brasil na década de 1970 (KRASILCHIK, 2000).

No decênio de 1980 essas instituições já não mais faziam parte dos planos educacionais do MEC, mesmo assim ainda desenvolveram alguns materiais didáticos, como os (kits) de física, química e biologia, além de criarem a Revista do Ensino de

Ciências para subsidiar o processo de formação dos professores de ciências (KRASILCHIK, 2000).

Em 1983, mediante parcerias firmadas com as instituições de Ensino Superior, o MEC criou um programa implementado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) para a melhoria do ensino de ciências e matemática, que posteriormente engajou-se com o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – PADCT, que ficou conhecido como Subprograma de Educação para a Ciência – SPEC. Nesse projeto, que ficou na ativa até o ano de 1997, objetivou-se a formação de profissionais na área do ensino de ciências para que fosse suprir a falta desse material humano. Um dos importantes projetos do PADCT foi realizado na Universidade Federal do Rio Grande do Sul que inseriu os princípios da Química Verde nas aulas práticas do curso de bacharelado e licenciatura em Química (GURGEL, 2001; AMARAL et al., 2001).

Toda essa desestruturação da educação resultou, em 1996, na aprovação da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, nº 9.394/96, elaborada no governo de Fernando Henrique Cardoso, o qual regulamenta o sistema educacional público e privado em todas os seus níveis de ensino. Ela reafirma o direito à educação estabelecendo os princípios e os deveres do Estado em relação ao ensino público brasileiro. Em seu artigo 1º, parágrafo 2º, declara que a educação escolar deverá articular-se com o mundo do trabalho e à prática social. O artigo 26 determina que “*os currículos do ensino fundamental e médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada pelos demais conteúdos curriculares especificados nesta Lei e em cada sistema de ensino*” (BRASIL, 1996). Em auxílio a essa Lei foram ainda discutidos e publicados, em 1988, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCEM), no qual houveram diversos debates acadêmicos e com a comunidade escolar que traçou competências básicas aos jovens estudantes (BRASIL, 1997).

Durante o percurso da década de 1990, o Ensino de Ciências resistiu às metodologias empregadas no sistema educacional vigente e defendeu a formação do indivíduo crítico, reflexivo e participativo. As concepções educativas favoreciam o desenvolvimento de um pensamento mais sensato e crítico no estudante, que o direcionasse a indagar questões voltadas à ciência, a tecnologia, a sociedade e ao meio ambiente e a instiga-los a terem uma visão científica, social e cultural (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1990). Ainda que as propostas de melhor qualidade no Ensino de Ciências tivessem uma visão dentro de uma conjuntura social, política e econômica, o ensino

persistiu em ser praticado de maneira conteudista e descontextualizado, o que contribui para uma visão neutra do estudante da ciência.

Nos anos 2000 ficaram mais evidentes as discussões voltadas às questões éticas relacionadas ao progresso científico e tecnológico (GARCIA, et al. 1996). Essas discussões visavam a responsabilidade social e ambiental pelos indivíduos críticos e no Ensino de Ciências, uma visão reflexiva sobre as implicações consciente do uso da ciência e tecnologia deve ser central.

Nos últimos anos, o Brasil tem passado por diversas mudanças nas áreas da economia, da política e social, que propiciaram aumento econômico e crescimento social para população. Contudo, mesmo diante de todas essas transformações a educação de qualidade para todos ainda está em percurso, inclusive no que se refere ao Ensino de Ciências.

Os níveis educacionais⁶ brasileiros relacionados à aprendizagem de ciências são baixos e preocupantes. Nesse contexto, defende-se que uma importante estratégia que pode contribuir para melhorar a qualidade do Ensino de Ciências é a experimentação, uma vez que pode auxiliar o estudante na estruturação do conhecimento científico e diminuir esses índices educacionais que são muito preocupantes para o ensino no Brasil.

2.2 Atividades experimentais e Ensino de Ciências

O uso da experimentação não é novidade no ensino de ciências, contudo as difusões dessas ideias só tiveram relevância a partir da década de 60 (GONÇALVES, 2005, LORENZ, 1986; GURGEL, 2001; AMARAL et al., 2001; KRASILCHIK, 2000). Nos Estados Unidos, foram publicados projetos como o Biological Science Curriculum Study -BSCS-, Chemical Education Material Study -CHEMS-, Physical Science Study Committee -PSSC- e na Inglaterra os cursos Nuffield de Biologia, Química e Física, que visavam a formação de jovem cientista e garantissem a superioridade científica norte-americana na conquista espacial. Um desses projetos adaptados e aplicados no

⁶ O relatório *Global Information Technology*, divulgado em 2016 pelo Fórum Econômico Mundial, o Brasil ocupa posição 133ª (referente à apreensão de conceitos matemáticos e científicos) e em relação ao sistema educacional geral ocupa a 131ª posição (UNESCO, 2016).

O Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA – sigla de *Program for International Student Assessment*), divulgado em 2016 pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), em que aparece em 59ª em ciências, 59ª em leitura e na 66ª colocação em matemática. Nas três áreas (ciências, leitura e matemática) o nível de proficiência foi de 56,6%, 50,99% e 70,25%, respectivamente (OCDE, 2016).

Brasil foi o CHEMS (1967) recebendo o nome de Química – uma ciência experimental (GONÇALVES, 2005). Esse programa tinha uma visão empirista-indutivista da ciência e da experimentação, visto que este objetivava explicar os fenômenos da natureza observados somente através de experimentos (CHALMERS, 1993).

Barberá e Valdés (1996) assinalam que, em 1892, já existiam discussões sobre a carência de fundamentação teórica na prática da experimentação. Todavia, no início de 1970 surgem fortes críticas sobre a eficácia dessas atividades na literatura da educação em Ciências. Conforme esses autores as pesquisas realizadas nesse período indicavam uma necessidade de mudar a perspectiva que docentes e discente teriam com relação à intervenção didática da experimentação.

Compreende-se que as discussões voltadas para experimentação aprofundadas ao longo dos anos têm estreita relação com o desenvolvimento desses trabalhos realizados pelos americanos e ingleses na década de 60. No percurso dos anos 90, os pesquisadores começaram a discutir sobre as metodologias empregadas no ensino de ciências e passaram a agregar o discurso do cidadão analítico, consciente e interativo. Nesse contexto, as práticas experimentais no ensino dentro do contexto das ciências destacavam-se por suprir a necessidade que os alunos apresentassem questionamentos reflexivos e críticos além das relações com a ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1990).

Desse modo, a atividade experimental deve ser orientada objetivando a observação, a demonstração de um fenômeno, a sua relação com o conteúdo científico, além de promover a dedução de hipóteses sobre o que foi observado (HODSON, 1994). Domin (1999) sinaliza quatro “estilos” de atividades experimentais que permearam a história da educação química:

- (i) a expositiva,
- (ii) a investigativa,
- (iii) a por descoberta e
- (iv) a problematizadora.

As atividades expositivas são as que mais recebem críticas, uma vez que sua função é tão somente a de comparar dados obtidos na prática experimental com os dados teóricos. Além de que a participação dos estudantes se resume a uma roteirização observatória que considera somente a demonstrativa de dados, o que desta feita traz pouca contribuição no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes (HODSON, 1994; FERREIRA; HARTWIG; OLIVEIRA, 2010). As atividades experimentais do tipo

expositivas, de nada acrescentam à qualificação do método científico. Para que os experimentos sejam significativos, eles deverão ser elaborados sob claros princípios e conceitos para o aluno, a fim de que as ações praticadas sejam significativas, ou seja, o experimento deve considerar as concepções prévias dos aprendizes, direcionando-os as informações científicas dentro de uma abordagem histórica, cultural e social; conduzindo o discente ao aperfeiçoamento de sua capacidade cognitiva e não simplesmente à aquisição de conteúdo teórico (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1978).

Já as práticas experimentais propostas por atividades de investigação são consideradas como potencial de atrair atenção dos alunos de maneira mais efetiva. Entretanto, a experimentação com fundamentação indutivista sobre a investigação científica não proporcionou aos discentes as habilidades requeridas pela investigação, como a elaboração e resolução de problemas, concepção de hipóteses e a opção por procedimentos (DOMIN, 1999).

A experimentação por descoberta e por investigação formaram a base da reforma na educação em Ciências dos anos 60. As teorias seriam descobertas a partir da observação e da aquisição de dados relativos à experimentação. Contudo, a aprendizagem investigativa e por descoberta deixaram como legado aos estudantes o conhecimento sobre a natureza da investigação científica apontando para a importância do método científico e da observação como provedor de conhecimento (HODSON, 1994). Assim sendo, de modo generalizado, os programas de ensino do final do período de 1960 colaboraram de maneira bem rasa devido ao seu direcionamento positivista (GIORDAN, 1999).

Na experimentação por problematização os alunos possuem autonomia para elaborar sua rotina, suas tarefas e as estratégias que irão utilizar durante os trabalhos práticos, contudo deve possuir conhecimentos técnicos e procedimentos laboratoriais para saber executá-las. Esse tipo de abordagem teve pouca influência comparada às de investigação e de descoberta ocorridas na reforma na educação em Ciências na década de 60 (DOMIN, 1999).

Segundo Schnetzler (2002) a experimentação ganha relevância quando possui características investigativas e que auxilie o aluno na compreensão dos fenômenos naturais. No Ensino de Química, as atividades experimentais devem contribuir para a significação dos conceitos mesmo que seja realizada fora de âmbitos laboratoriais. O trabalho experimental deve favorecer o desenvolvimento do significado, conduzindo os

alunos a construírem suas ideias articulando-as com as visões científicas (FONSECA, 2001). Portanto, a utilização de experimentos no ensino para desenvolver o entendimento das teorias científicas é uma excelente estratégia dentro do processo de aprendizagem, incentivando o estudante a sair da passividade e passe a interagir com o fenômeno estudado, confrontando com aqueles observados em seu cotidiano e buscando desse jeito as causas dessa interação (CARVALHO et al, 1998).

2.3 Modalidades e Abordagens para experimentação no ensino de química

No desdobrar da história do Ensino de Ciências, a experimentação permeou por várias funções e interesses, ou seja, se caracterizou por apresentar diferentes abordagens e modalidades de realização das atividades experimentais nas diversas situações didáticas, mostrando-se que ocorreu um processo de evolução dessas práticas. Pinho Alves (2000) traz classificações para os laboratórios didáticos, seguindo as características do ensino de ciências aplicado no século XIX no Brasil e o critério de ambiente adequado à realização da experimentação. Dessa maneira estabelecendo *laboratório demonstrativo* e *laboratório convencional*. Dado que o *laboratório demonstrativo* tem como característica ser um local destinado a execuções de experimentos pelo professor e o *laboratório convencional* é usado para atividades experimentais as quais não demandem muito rigor na execução do roteiro, pois o docente orienta as ações dos alunos, os quais se reservam às produções de relatório experimental ao final das atividades.

Ainda que existam espaços como estes destinados às práticas experimentais escolares, esse tipo de abordagem, que prima pela repetição de ações executadas por um mentor, tem recebido duras críticas em sua aplicabilidade por parte dos pesquisadores em ensino de ciências. Argumenta-se que os alunos são robotizados durante a execução dessas práticas experimentais, sem a possibilidade de questionamentos ou reflexões (GASPAR, 2014).

As práticas experimentais educativas utilizadas como ferramenta metodológica contribuem significativamente para a compreensão do conhecimento científico e sua relação com os fenômenos cotidianos dos alunos, além de propiciar questionamentos e reflexões acerca das teorias científicas. Desse modo, demanda do docente uma sensibilidade com relação às suas metodologias, para que estas se adequem aos conhecimentos, concepções e significações prévias dos discentes, de maneira que essas

atividades sejam condicionadas na busca por (re)construções de conceitos. Para essa prática é preciso que tenha objetivos definidos e evidentes para o professor e o aluno, a fim de que possa promover um maior interesse e dinamicidade, contribuindo para um momento de deleite na descoberta de soluções por si só (PORTO; RAMOS; GOULART, 2009).

Segundo Giordan (1999) a experimentação pode se incorporar ao ensino de química através de demonstrações executadas pelo docente, de representações para confirmação de conceitos, de construções de hipótese após análise do experimento, etc. Essas atividades experimentais têm como funções elementares, a busca do estudante por soluções a problemas em verificações científicas reais, as quais precisam de reorganização dos conhecimentos prévios. Correspondente a isso é necessário que os conhecimentos dos discentes sejam confrontados através das investigações de situações-problemas para que o aluno possa re(construir) o seu pensamento (PINHO ALVES, 2000; BORGES, 2002).

Nessa perspectiva, a prática experimental pode-se executar cumprindo vários objetivos pedagógicos, assim sendo, a experimentação segundo Borges (2000), pode ser aplicada obedecendo aos seguintes objetivos: (a) instruir na execução de técnicas e roteiros laboratoriais e (b) propiciar a melhor compreensão das leis e teorias científicas. E ainda destaca as atitudes antes e após a execução da atividade no qual recomenda que haja discussão sobre as interpretações dos fenômenos químicos observados. Ainda sobre os objetivos dessas atividades, Galiazzi et al. (2001) ressalta: o conhecimento dos conceitos através da prática; a aptidão em trabalhar coletivamente; aperfeiçoar a cognição; aprimorar a aprendizagem da conceituação teórica e ampliar a capacidade de observação. Não abandonando, contudo, as discussões sobre os conceitos científicos sob a pena de perder o cunho didático.

Para se utilizar dessa estratégia metodológica é preciso que os professores compreendam o sentido desse recurso, é necessário que analisem qual objetivo pretendem alcançar e executar da melhor maneira possível, sempre pensando em como o seu aluno será reflexivo quanto à observação do fenômeno estudado. É necessário nitidez na execução das atividades para que os estudantes tenham compreensão sobre a funcionalidade da experimentação em sua aprendizagem (SANTOS, 2015).

Pinho Alves (2000) discorre sobre os tipos e características nos laboratórios didáticos⁷, os quais estão elencados e descritos no quadro 2 a seguir.

Quadro 2. Demonstrativo dos tipos de laboratórios didáticos e suas características.

TIPO	CARACTERÍSTICAS
Laboratório de Demonstração	<ul style="list-style-type: none"> • O professor assume a função de experimentador enquanto que o aluno é o expectador; • Efetuada antes de um conteúdo para promover a motivação do aluno; • Por vezes ilustra um dado fenômeno para tornar aprazível o conteúdo.
Laboratório Tradicional ou Convencional	<ul style="list-style-type: none"> • O aluno é responsável pela atividade proposta e é orientado por um roteiro bem planejado; • Geralmente trabalha em equipe supervisionada pelo professor; • O relatório experimental é superestimado.
Laboratório-Biblioteca	<ul style="list-style-type: none"> • O aluno tem à sua disposição um rol de experimentos assim como em uma biblioteca; • Experimentos de rápida execução; • É um componente complementar, motivador e ilustrativo para o aprendizado do estudante.
Laboratório “fading”	<ul style="list-style-type: none"> • Um “upgrade” do laboratório convencional; • Diminui gradativamente a intervenção do professor, dando mais liberdade de influência aos alunos na formulação e execução das atividades experimentais.
Laboratório Prateleiras de Demonstrações	<ul style="list-style-type: none"> • Dar suporte aos professores para reforçarem os conteúdos pela demonstração da experimentação; • Concede acesso ao aluno para realizações de atividades experimentais extras.
Laboratório Circulante	<ul style="list-style-type: none"> • Baseado no laboratório biblioteca; • Realizado por kits de experimentação itinerante, ficando à disposição do aluno e após o uso o estudante devolve com a apresentação de um relatório.
Laboratório de Projetos	<ul style="list-style-type: none"> • Geralmente fornecido a estudantes de cursos de formação; • Necessita de técnicas laboratoriais antes de sua utilização e domínio de conteúdo.
Laboratório Divergente	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilita ao aluno ter contato com Fenômenos reais, possibilitando a elaboração de hipóteses para solução de problemas; • Possibilita montar seu próprio esquema experimental; • Objetiva a formação científica para o laboratório. • Academicista.

⁷ O laboratório didático é usado na intenção de provocar o interesses dos estudantes nos processos investigativos, elaboração de deduções sobre a resolução de problemas, na compreensão de conceitos e no desenvolvimento de habilidade (KRASILCHIK, 1998).

(continuação)

TIPO	CARACTERÍSTICAS
Laboratório “Programado”	<ul style="list-style-type: none"> • Baseado no método Keller⁸ • Estruturado numa sequência de objetivos que o aluno deve alcançar; • Realizado individualmente.
Laboratório tipo “Ações Múltiplas”	<ul style="list-style-type: none"> • Proposta que resulta na agregação das metodologias de: (i) Experimentos programados; (ii) Seminários experimentais; (iii) Experimentos extraclasse; (iv) Leitura de artigos científicos; (v) Laboratórios de demonstração; (vi) Projeto experimental e (vii) Oficina eletromecânica.

Fonte: próprio autor

Diante do que se observou em relação aos tipos de laboratórios e características das atividades desenvolvidas nesse local, existem alguns equívocos quanto à forma de abordagem e de seus objetivos. Silva, Machado e Tunes (2010) relatam que diante dos novos contextos do processo de ensino-aprendizagem da química é necessário que se passeie por outras componentes curriculares, exercitando a interdisciplinaridade e que se insira também nesse âmbito a contextualização, assim diante dessa perspectiva pode-se considerar como práticas experimentais: atividades demonstrativas-investigativas, experiências investigativas, demonstrações computadorizadas, utilizações de mídias e visitas a espaços científicos.

De acordo com Arruda e Laburu (1998), em se tratando da funcionalidade da experimentação e sua importância no processo de ensino-aprendizagem para os professores de química se destacam os seguintes tipos:

- (i) as atividades epistemológicas,
- (ii) as de comprovação conceitual,
- (iii) as que primam pelo cognitivo e
- (iv) as atividades motivacionais.

Nessa perspectiva, entende-se que as atividades experimentais realizadas no laboratório ou em sala de aula com materiais alternativos, que objetivem problematizar

⁸ “Sistema de Instrução personalizada” (PSI) ou ainda “Curso Programado Individualizado”. Foi desenvolvido na Universidade Brasília em 1962 pelos psicólogos brasileiros Carolina. M. Bori e Rodolpho. Azzi, em conjunto com os psicólogos americanos Fred S. Keller e Gilmour Shemiann. Entretanto, somente em 1964 o método foi utilizado em um primeiro curso para depois se difundir no Brasil e exterior. O sistema de ensino proposto se compunha de um curso dividido em uma série de unidades, em que o aluno recebia um guia de estudo para desenvolver cada uma delas. Não havia aulas finais e o estudante deveria estudar seguindo o guia até que julgasse dominar o conteúdo, quando então solicitava um teste. Alcançando a nota mínima estipulada, passava à unidade seguinte, recebendo o material correspondente. No caso de não obter a nota mínima, retornava ao estudo da unidade e posteriormente solicitava um segundo teste. A passagem à unidade seguinte estava vinculada à aprovação na anterior. Em caso de dificuldades, o aluno procurava o professor ou monitores para sanar dúvidas.

e contextualizar conceitos científicos e/ou investigar alternativas sobre determinado fenômeno químico e podem contribuir para a re(construção) de conhecimentos significativos para o discente.

Nesse sentido as formas de abordagem experimental que esse trabalho se norteará é apresentada por Araujo e Abib (2003), em que segundo esses autores:

A análise do papel das atividades experimentais desenvolvidas amplamente nas últimas décadas revela que há uma variedade significativa de possibilidades e tendências de uso dessa estratégia de ensino [...] essas atividades podem ser concebidas desde situações que focalizem a mera verificação de leis e teorias, até situações que privilegiem as condições para os alunos refletirem e revelem suas ideias a respeito dos fenômenos e conceitos abordados [...] (ARAÚJO; ABIB, 2003, p. 177).

Para Araujo e Abib (2003), seguindo o critério de análise do grau de direcionamento das atividades propostas para o Ensino de Química, os modelos de experimentação podem ser:

- a) Atividade de demonstração,
- b) Atividade de verificação e
- c) Atividade de investigação.

As atividades de demonstração geralmente são executadas pelo docente, antes do conteúdo, integradas às aulas expositivas com a intenção de estimular a sua participação e envolver o estudante na teoria abordada, ou pode ser desenvolvida ao final da aula com o intuito de recapitular os conteúdos teóricos. A prática experimental é desempenhada na frente pelo professor e os discentes participam como expectadores do fenômeno apresentado (OLIVEIRA, 2016).

Nessa modalidade de experimentação, percebe-se não haver um entendimento adequado e compreensível, na qual o estudante não possui liberdade na participação do exercício experimental. E essa atitude só tende a ampliar as dúvidas que o aluno possui e atrapalha o desenvolvimento do entendimento dos fenômenos químicos. Essa categoria tem como principal característica a simples ilustração de um determinado fenômeno em que é totalmente centrada na figura do professor que a utiliza normalmente quando este não conta com materiais suficientes para a realização da prática e/ou quando não dispõem de horário adequado para a sua realização, como é corroborado por Araujo e Abib (2003)

[...] recomendado, especialmente quando existem poucos recursos materiais, impossibilitando que vários grupos possam realizar o experimento; quando não se dispõe de um espaço apropriado em que todos os alunos possam participar da execução de um determinado tipo de experimento; ou quando o

professor dispõe de pouco tempo para a realização de experimentos, podendo incluí-los no contexto da aula expositiva (ARAÚJO; ABIB, 2003).

De acordo com esses autores essa abordagem demonstrativa é uma das quais os docentes mais utilizam, dado que esta é uma modalidade que não requer de muito tempo para o seu desdobramento e se insere de maneira prática em uma aula expositiva. De acordo com Oliveira (2016) a relevância desse tipo de atividade é decorrida da ilustração dos conceitos observados na intenção de deixá-los menos complexos, deixando aos alunos uma melhor compreensão dos sistemas verificados. Estas atividades se bem realizadas contribuem no processo de ensino-aprendizagem, pois instigam o interesse pelos conhecimentos químicos.

As atividades experimentais de verificação têm como características a sua forma de condução e a constatação da veracidade de conceitos científicos ou de suas limitações, nessa situação o aluno verifica através da prática alguma lei ou teoria (OLIVEIRA, 2016). Essa modalidade é desenvolvida dentro de roteiros fechados e objetiva os aspectos quantitativos. Um ponto relevante dessa abordagem é que na sua execução o aluno apresenta facilidade na interpretação dos dados os quais compõem o fenômeno analisado tornando o ensino aprazível e a aprendizagem significativa. Outro aspecto determinante nessa prática é a motivação dos estudantes que tornar o processo mais objetivo e evita equívocos conceituais observados nos livros (ARAÚJO; ABIB, 2003).

Nessa modalidade os alunos são direcionados a seguir um roteiro apresentado pelo professor, no qual se orientam mecanicamente obedecendo fielmente cada etapa do processo. Desse modo essa abordagem verificacionista não intenciona a capacidade reflexiva e nem tampouco as discussões sobre os conceitos evidenciados na atividade, o estudante não faz conjectura, nenhuma hipótese sobre o fenômeno observado, visto que o objetivo dessa abordagem é verificar as previsões sobre as leis que estão sendo observadas.

Mesmo diante das limitações dessa abordagem acredita-se que se estas forem conduzidas de maneira adequada pode propiciar a aprendizagem significativa, possibilitando a evolução de algumas habilidades dos estudantes como o trabalho em equipe e a capacidade de efetuar generalizações, assim como as melhores relações com dados matemáticos e habilidades com a manipulação de equipamentos. Nessa perspectiva as abordagens de demonstração e de verificação limitam os alunos a uma

concepção empirista dos conceitos científicos embasada somente na reprodução de métodos científicos e na atestação de leis teóricas (ARAÚJO; ABIB, 2003).

Nas abordagens metodológicas de atividades de investigação os estudantes têm participação ativa durante a sua execução, ele se torna protagonista em que tem passe livre para propor e planejar as atividades, realizando discussões conjuntas com o professor e sua equipe. Ocorre, portanto, nesse modelo investigativo, um ensino voltado à formação de um estudante com pensamento crítico e criador, pois utiliza dessa criatividade para elaboração de sugestões para resoluções de problemas encontrados nos fenômenos observados, o que favorece a aquisição de conhecimentos, a manutenção e trocas de ideias. Outrossim, o diálogo realizado entre os alunos durante a execução da atividade pode propiciar de maneira democrática a motivação e o aprimoramento da sua capacidade de apreensão de conhecimentos da ciência (AUSUBEL, 2003).

No ensino de química por abordagens de atividades de investigação tem por objetivo primordial que os estudantes planejem e executem a sua experimentação e que possam observar os fenômenos químicos decorridos nesse processo e tirar suas próprias conclusões a respeito do observado e assim desenvolver aspectos formacionais e cognitivos. Essa atividade deve ser direcionada para que o discente traga para o seu cotidiano educativo, conceitos próprios dos fenômenos observados em sua rotina diária, deve-se considerar os seus conhecimentos prévios como suporte primordial no processo de ensino-aprendizagem (GIBIN, 2009).

Esse modelo possui característica construtivista, já que sua aprendizagem é baseada na problematização através do qual a experimentação é idealizada e executada pelo discente. Elas consistem na investigação do fenômeno químico mediante participação dinâmica do aluno na re(construção) de suas significações (BORGES, 2002). Dessa forma exigem do discente compartilhamento e discussão de ideias, conjecturas sobre a resolução do problema, planejamentos da experimentação, análise adequada dos dados etc.

Para essa atividade investigativa o professor exerce uma postura de acompanhamento e de instigação dos alunos, por conta de que eles são os atores principais do desenvolvimento dessa prática. Conforme é corroborado por (OLIVEIRA, 2016)

Sua função (do professor) é essencialmente auxiliar os alunos na busca das explicações causais, negociar estratégias para busca das soluções para o problema, questionar as ideias dos alunos, incentivar a criatividade epistêmica em todas as etapas da atividade, ou seja, ser um mediador entre o grupo e a tarefa [...] (OLIVEIRA, 2016).

Nesse sentido a abordagem investigativa necessita de um tempo estendido em sua execução para ambos os sujeitos (docente e discente), visto que esta requer grande envolvimento e autonomia dos alunos. Cabe ao professor instigar situações-problemas consoantes ao cotidiano do aluno, oportunizando a concepção de sua própria conceituação (OLIVEIRA, 2016).

Segundo Suart (2008) a prática experimental de investigação recebe o seguinte tratamento:

[...] Aquelas atividades nas quais os alunos não são meros expectadores e receptores de conceitos, teorias e soluções prontas. Pelo contrário, os alunos participam da resolução de um problema proposto pelo professor e por eles mesmos; elaboram hipóteses; coletam dados e os analisam; elaboram conclusões e comunicam os seus resultados com os colegas. O professor se torna um questionador, conduzindo perguntas e propondo desafios aos alunos para que estes possam levantar as suas próprias hipóteses e propor possíveis soluções para o problema.

Assim a experimentação investigativa requer que os alunos adquiram postura ativa e que os docentes sejam mediadores dessas ações sem que interfiram demasiadamente na execução dessas atividades e que ajam com questionadores orientando o processo.

Para Borges (2002) a atividade de investigação apresenta-se como:

[...] uma atividade na qual o aluno é carregado de estruturar todo o experimento sendo, muitas vezes, o responsável pela definição do tema e planejamento da investigação, pela elaboração dos objetivos e procedimentos, pelo levantamento dos materiais necessários, pela realização de experiência e pela análise dos resultados obtidos.

Nesse sentido, o docente deve orientar as ações de maneira que ele deva ajustar a abordagem ao contexto em que essa atividade será executada tendo como intenção a aprendizagem do aluno. É importante observar que os alunos façam menos prática experimental e elaborem mais ideias com intuito de produzir ou reconstruir os conceitos, desse modo o entendimento científico dos fenômenos químicos se tornará mais aprazível e eficaz (HODSON, 1994).

Na abordagem investigativa é adequado que os discentes sejam questionadores e que comecem a atividade com uma indagação, ou seja, uma situação que os incite, a qual pode ser proposta até mesmo pelo professor (mediador). Torna-se interessante que a proposição da pergunta seja condizente com a realidade do aluno e que seja bem elaborada, de forma que contribua motivando-o na construção do conhecimento por essa abordagem experimental (ZULIANI, 2006).

Outro pré-requisito adequado nessa modalidade de atividade é que ela não pode ser iniciada sem haja um conhecimento do aluno relacionado ao conteúdo específico. É necessário que os estudantes tenham noção do conteúdo que vai ser trabalhado, pois estes o auxiliarão na experimentação investigativa. Desse modo para a execução da investigação necessita-se que sejam abordados todos os conceitos, incluídos as operações envolvendo cálculos, e procedimentos experimentais para se encontrar a resposta para as indagações iniciais e construção de soluções ao problema proposto (GIL-PÉREZ; et. al., 1999; FERREIRA; HARTWIG; OLIVEIRA, 2016).

De acordo com Gibin (2009) em síntese a proposta dessa atividade de experimentação na sala didática requer:

- a) criação e execução das hipóteses levantadas,
- b) propostas de realização da experiência e
- c) produção e socialização das respostas obtidas.

Assim, diante dessa perspectiva a modalidade investigativa proporciona maior liberdade de ações dos alunos.

Diante das diferentes abordagens e direcionamento dessas práticas experimentais em ambientes educativos, seria interessante que estas fossem conduzidas de acordo com as exigências pedagógicas do processo de ensino-aprendizagem dos alunos e que sejam inovadoras. O que se almeja é que oportunizem aos docentes e discentes ambientes educativos para essa prática seja bastante produtiva. E que esses sujeitos tenham conhecimento e contato com o tradicional e o inovador para que possam ser reflexivos sobre os potenciais e os limites dessas propostas.

3. A PROMOÇÃO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E O TRABALHO DO DOCENTE DE QUÍMICA

Neste capítulo serão abordadas reflexões sobre a Educação Científica e sua relação no processo de ensino-aprendizagem, além das concepções sobre aprendizagem significativa e o ensino de Química.

3.1 Reflexões sobre a Educação Científica

Muito se tem discutido sobre a Educação Científica nessa década. Vários pesquisadores discutem sua origem, terminologia e finalidade, e o direcionamento das discussões para o desenvolvimento do cidadão dentro de uma sociedade (CACHAPUZ, 2005; ROCHA e FACHÍN-TERÁN, 2010; DEMO, 2001; CHASSOT, 2016; FACHÍN-TERÁN, 2011).

A formação da cidadania é um processo profundo e que precisa estar estruturado com os aspectos históricos, políticos e sociais em que recorrem a uma educação científica que possibilite estreitamento com as informações e as polêmicas produzidas pelos cidadãos durante as formulações de seus pensamentos científicos e das consequentes repercussões no âmbito ético político e econômico (MOURA, 2012). Demo (2010) enfatiza que a educação científica ganhou destaque no século XXI, mediante as mudanças e a ascensão tecnológica que impulsiona o desenvolvimento da produção científica.

Diante dessas perspectivas, compreende-se que a Educação Científica se alicerça em significações e observações pela pesquisa, que prepara o cidadão para conviver na sociedade, fomentando uma visão crítica e reflexiva, que os conduza a uma familiarização com os métodos, planejamentos, pesquisas, fundamentações e argumentações (AMOEDO et al, 2017). Assim sendo, a educação científica deve auxiliar a formação cidadã na qual esse indivíduo tenha capacidade de compreender, emitir opiniões e interferir, baseando suas ações nas percepções sobre o progresso científico e os riscos que advém dele (AIKAWA; ALENCAR; FACHÍN-TERÁN, 2011).

Segundo Oliveira e Gonzaga (2012), a educação científica favorece ao indivíduo que explore e compreenda o que se passa em seu cotidiano nos âmbitos social, cultural e humano. Os autores enfatizam que o processo de conhecimento

necessita de auxílio de pessoas que possam norteá-las, direcionando suas ações diante da realidade em que o indivíduo se encontra.

Quando se pensa em uma educação alicerçada pela pesquisa, se supõe que esta seja estimulante, que desperte o interesse dos estudantes, de forma que haja conexão entre teoria e prática e que este aluno seja capaz de construir e reconstruir seus conceitos de maneira reflexiva (VEIGA, 2004). Corroborando com essa visão, Fachín-Terán (2011) destaca que:

[...] ser cientificamente culto implica também atitudes, valores e novas competências, principalmente ter uma postura aberta à mudança, que inclui ética e responsabilidade, estar informado sobre determinadas situações e acontecimentos, sendo capaz de tomar decisões sócio-científicas que tenham implicações pessoais ou sociais (FACHÍN-TERÁN, 2011).

Assim sendo, a Educação Científica permite essa nova visão dentro do processo de ensino-aprendizagem, sob a mediação dos docentes e de novas significações obtidos pelas indagações e reflexões desse indivíduo.

3.2 Alfabetização Científica e o Universo da Química

Atualmente o mundo moderno requer a possibilidade da socialização dos conhecimentos científicos e tecnológicos com a intenção garantir às pessoas uma visão diferenciada e crítica do mundo, com o propósito de interferir racional e responsabilmente oferecendo sugestões que possam contribuir para a qualidade de vida (AULER e DELIZOICOV, 2001).

A prática da alfabetização científica deve ser transformadora (CHASSOT, 2003; 2016). Ela deve auxiliar os estudantes a compreenderem o mundo natural tendo percepções dos diversos fenômenos que ocorrem e se imbricam e poder prever as possibilidades de soluções dos sistemas em estudo (SASSERON; CARVALHO, 2008).

Assim esse olhar gera significativas consequências para o ensino de ciências e para os professores, principalmente no que se refere ao seu trabalho de mediador para o desenvolvimento de pensamentos críticos e éticos, importantes durante a investigação e compreensão da modernidade e suas implicações socioambientais e culturais derivadas da inserção das novas tecnologias desenvolvidas pela ciência (CHASSOT, 2003; DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2009).

Laugksch (2000) em sua conceituação da Alfabetização Científica percebe que esta pode receber diferentes significados e interpretações, então se utiliza de uma

abordagem histórica para buscar uma maior unanimidade nas definições. O autor cita o trabalho realizado por Hazen e Trefil, (1995) em que eles estabelecem uma diferenciação entre “fazer ciência” e “usar ciência”. Eles afirmam que não é preciso que o cidadão saiba fazer pesquisa científica, contudo deve estar habilitado a perceber como as produções científicas podem trazer progressos a sociedade na qual ele se encontra inserido.

Vale destacar também a argumentação de Gerard Fourez (1997) sobre a importância da Alfabetização Científica e Tecnológica como elemento de progresso do conhecimento científico e tecnológico, portanto indispensável como fator de inserção dos estudantes na sociedade moderna. Fourez menciona que os currículos de ciências do século passado foram propostos com a intenção de formar profissionais especializados, sendo estes cientistas ou técnicos. No entanto, o ensino de ciências foi direcionado à transmissão de conceitos e teorias o que não possibilitava a construção de conhecimentos próprios. O autor ainda reforça a necessidade de se “*renovar o ensino de ciências e de religá-lo ao seu contexto humano*” (p.16), assim diante dessa afirmação entende que essa atualização se dará aliada a fatores econômico político, o social e o humanista (FOUREZ, 1997).

Para Caldeira (2009), a aprendizagem de conhecimentos científicos deve usar de linguagem simples aproximada do cotidiano dos alunos, para que eles possam se aproximar da linguagem científica. Corroborando com essa ideia a literatura aponta que os conceitos científicos podem ser apoiados e instigados pelas situações rotineiras dos estudantes. Apesar da visão do cotidiano e do científico serem relevantes eles possuem suas particularidades que devem ser consideradas diante dos objetivos a que se quer estabelecer. Neste contexto é imprescindível que haja conexão entre os conhecimentos do cotidiano e o saber científico (BARCELOS; JACOBUCCI; JACOBUCCI, 2010; LOPES et al., 2005; MERAZZI; OAIGEN, 2008).

Bizzo (2000) destaca que o saber do cotidiano é prático e aplicável, visto que a pessoa pode usá-lo constantemente obtendo vários benefícios e visão solidária com o mundo. Rodrigo (1994) enfatiza que a visão do cotidiano se relaciona às experiências vividas pelo sujeito e com as maneiras as quais ele se comporta frente às situações rotineiras. Em contrapartida o olhar científico se concebe a partir de concepções e percepções que possuam significado e estejam estruturadas a partir de olhares sobre os objetos de estudos. Hazen e Trefil (1995) que é necessária uma alfabetização científica

que possibilite ao educando compreender os debates públicos sobre as indagações da Ciência e Tecnologia.

Para que se tenha um olhar crítico e reflexivo é indispensável que o ambiente escolar seja um aliado e propicie ao aluno essa reconstrução dos conceitos, sendo capaz de tirar suas conclusões e se posicionar política, econômica e socialmente. Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009), consideram que “*o trabalho docente precisa ser direcionado para apropriação crítica pelos alunos, de modo que efetivamente se incorpore no universo das representações sociais e se constitua como cultura*”. Os trabalhos dos professores devem proporcionar a reconstrução de um pensamento em que o processo de produção do conhecimento científico e tecnológico é característico do ser humano dentro do contexto sociohistórico (KRASILCHIK; MARANDINO, 2007).

Dentre as várias atividades do professor frente a essa concepção da Alfabetização Científica, a postura investigativa consolida um valoroso espaço de interações, inserindo o estudante em um novo modo no seu discurso, auxiliando e cooperando com o mundo em que habita (LIMA; MAUÉS, 2006; ROSA; PEREZ; DRUM, 2007).

Carvalho et al. (1998) defende que o ambiente escolar deve ser um espaço propício de construção e reconstrução de conhecimentos, estimulando assim o caráter investigativo do aluno instigando para uma qualidade no processo de ensino-aprendizagem e o deslumbramento pela ciência. Discute-se então a necessidade de buscar metodologias para o Ensino de Ciências, em especial o Ensino de Química, e instigar os professores a reconstruírem suas concepções sobre o processo de ensino-aprendizagem e sobre suas visões da ciência e tecnologia, diante da Alfabetização Científica. E ainda tendo a sensibilidade perceber as implicações desse movimento dentro do processo avaliativo no âmbito escolar.

3.3 Aprendizagem Significativa e os conhecimentos em química

De acordo com Moreira (2006), a aprendizagem significativa é retratada sob duas visões, uma visão clássica proposto por David Ausubel em 1960, e por outra visão humanística, defendida e desenvolvida por Josef D. Novak e D. Bob Gowin, em 1980 (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1978). Diante dessas vertentes teóricas, Moreira (2006) expõe que dentro da vertente clássica de Ausubel, o aluno já dispõe de

conhecimento o qual é um importante fator, contudo essa percepção deve ser conduzida naturalmente pelo ensino. Guimarães (2009) corroborando com essa ideia, comenta que a aprendizagem significativa acontece no momento em que a nova informação se conecta com o conhecimento prévio do aluno.

A Teoria de Aprendizagem Significativa proposta por David Ausubel alicerça a construção de significados sobre conceitos científicos, propondo embasar o entendimento do estudante na construção de significados e de direcionar intervenções no ensino que favoreça a uma aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2003; MOREIRA, 2006). Quando o aluno se confronta com novas informações ele poderá enveredar sobre duas vertentes, por um lado ele poderá optar por absorver os conceitos de maneira literal (aprendizagem mecânica), pois assim ele servirá somente como reproduzidor do que lhe foi apresentado; ou por outro lado este estudante quando de posse da nova informação tentará fazer relações com os conhecimentos que lhe são peculiares (conhecimentos prévios), desse modo ele estará dando uma significação íntima e pessoal para essa nova informação, modificando este em conhecimento (MOREIRA, 2006; GUIMARÃES, 2009; AUSUBEL, 2003). Essa concepção de aprendizagem idealizada por Ausubel embasa-se que, a cognição preliminar que o estudante já possui deve ser o marco inicial para o que deve ser ensinado (MOREIRA, 2006).

Ainda diante desse olhar de Ausubel, é preciso que o aluno possua significado em relação ao que ele já incorporou previamente. Portanto, a aprendizagem só é dita significativa à medida que o conhecimento absorvido pelo discente seja não-arbitrário e não literal (AUSUBEL, 2003; MOREIRA, 2006). Para que o estudante tenha aprendizagem significativa, é preciso que os conceitos teóricos apresentados tenham significância em sua realidade e que estes estejam ancorados com as significações que o aluno já possui. Nesse sentido, destaca-se que o conhecimento que o estudante já possui (conhecimento prévio) indica uma intenção para a aquisição de uma nova informação. Assim sendo, as relações com as novas informações deverão ser relevantes para a sua apropriação cognitiva, em que Ausubel chama de subsunçores.

Dessa forma, o conhecimento prévio serve como base cognitiva e sistematizada para que novas informações se fixem (“ancorem”) em conhecimentos intrinsecamente significativos - ideias-âncoras (AUSUBEL, 2003; MOREIRA, 2006). No Ensino de Química, por exemplo, se os conceitos de fenômenos químicos já estiverem integrados à estrutura cognitiva do aluno, estes conhecimentos já servirão de subsunçores para as novas informações relativas aos conceitos de reações químicas. Para tanto, é necessário

de condições para que ocorra a aprendizagem significativa e que o material de aprendizagem tenha relação com a estrutura cognitiva do estudante. Sob essa perspectiva, Ausubel (2003) relata que o material de ensino potencialmente significativo deve conter elementos que conduzam o aluno a aprendizagem significativa e sugeriu:

[...] (1) que o próprio material de aprendizagem possa estar relacionado de forma não arbitrária (plausível, sensível e não aleatória) e não literal com qualquer estrutura cognitiva apropriada e relevante (i.e., que possui significado ‘lógico’) e (2) que a estrutura cognitiva particular do aprendiz contenha ideias ancoradas relevantes, com as quais se possa relacionar o novo material (AUSUBEL, 2003).

Nesse sentido, o material de aprendizagem deverá ter significado lógico, ou seja, deve ser potencialmente significativo e conter relações com a capacidade cognitiva do aluno (MOREIRA, 2006). A estrutura cognitiva do aluno deverá ter relação com os seus subsunçores, assim é necessário que o estudante esteja disposto a querer fazer estas relações, de forma não-arbitrária e não-literal, com os seus conhecimentos prévios e ter predisposição para aprender, esta então é outra condição para a aprendizagem significativa. Contudo Moreira (2006) atenta para o fato de que a proposta de aprendizagem de Ausubel deve passar por um processo de reflexão dos professores, pois existem dificuldades ao se analisar “o que” e “como” os alunos dispõem disso em sua cognição, bem como mediar o ensino de forma a proporcionar a aprendizagem significativa de novas informações.

3.4 Planejamento e o Trabalho Docente em química

Nas rotinas pedagógicas docentes a prática do planejar consiste em se traçar os objetivos a serem obtidos, em se selecionar as atividades de norteamto do processo de aprendizado e ao direcionamento dessas ações educativas numa sequência pedagógica adequada e orientada para o ensino-aprendizagem do aluno. Esse planejamento é uma ferramenta de fundamentação do agir docente no qual a atividade escolar se ancora aos conteúdos no contexto social (PACCA, 1992; LIBÂNEO, 1998).

Para Libâneo (1998) o planejamento escolar é um ato educativo que deve inserir tanto o prognóstico das atividades docentes quanto a sua revisão e sua adaptação durante a aprendizagem, considerando a sua organização e sistematização de acordo com os objetivos estabelecidos. Assim o planejar é um meio no qual os professores agem articuladamente, porém considera-se como uma oportunidade em se refletir sobre as questões avaliativas.

Nesse sentido o planejamento viabiliza o equilíbrio entre meios e fins, entre recursos e intencionalidade, visa melhorar a qualidade dos processos educativos. Dado que o planejamento é atemporal e não depende da exclusividade de deliberações em um dia, além do que, as peculiaridades da realidade educacional não têm momentos específicos para acontecerem. É um processo de intensa reflexão e de constante e permanentes tomadas de decisões (SOBRINHO, 1994; VASCONCELOS, 2002). Observa-se que a importância do planejar nas atividades docentes está no seu ato de ensinar, visto que essa atitude deva ser intencional e atemporal, e, por conseguinte, um recurso no qual se organiza e direciona a execução do fazer pedagógico.

De acordo com Libâneo (1998), o planejamento escolar possui como funções:

- i. determinar princípios, diretrizes e procedimentos das atividades pedagógicas docentes que sustentem as tarefas da comunidade escolar e o processo da participação democrática;
- ii. manifestar as concepções filosóficas, político-pedagógicas e profissional do professor dentro de suas atitudes, através de objetivos, conteúdos, metodologias e concepções avaliativas;
- iii. proporcionar a organização efetiva da rotina docente, a fim de que a previsão dessas atitudes assegure ao professor qualidade no processo de ensino-aprendizagem e evite a improvisação em suas ações;
- iv. antever objetivos, conteúdos e metodologias levando-se em conta a realidade social, do respaldo de conteúdos teóricos e da individualidade do aluno;
- v. possibilitar as peculiaridades e a racionalidade da rotina pedagógica docente;
- vi. renovar o conteúdo do plano ancorando-se nos progressos do campo do conhecimento;
- vii. proporcionar a melhoria na execução das aulas.

De acordo com Fusari (1990) há distinção entre planejamento de ensino, no qual é uma proposta de trabalho globalizante e que envolve elaboração, execução e avaliação de planos de ensino, enquanto que o plano de ensino é um documento produzido pelo professor no qual estão elencadas suas proposições de uma rotina pedagógica para uma determinada disciplina. Esse plano é resultado de um planejamento em que se processou de forma constante, criativa, reflexiva, atuante, com tomada de decisões e acompanhamento intensivo, no qual pode ser expresso em forma de documento ou não (VASCONCELOS, 2002).

Para que seja eficiente a execução do plano de ensino, o professor deve se comprometer com processo educativo de seus estudantes e que considere o direcionamento para o que sua disciplina possa alcançar as finalidades educativas e que possa contemplar o projeto pedagógico escolar e o progresso da cognição dos discentes (VASCONCELOS, 2002). Contudo somente a elaboração de um plano de ensino com todas as suas estruturas (objetivos, conteúdos, metodologias, ferramentas metodológicas, recursos avaliativos e bibliografia) não garantem o sucesso dentro do processo de ensino-aprendizagem na Química. É essencial o a postura do professor comprometido com desenvolvimento educacional do aluno, objetivando também a mudança de postura discente no intuito de contribuir efetivamente para uma sociedade democrática para que se tornem cidadãos críticos e reflexivos para a transformação social (SANTOS e SCHNETZLER, 1996).

Para Luckesi (2000), os professores costumam planejar de forma descompromissada, consideram uma atividade sem sentido, estes estão mais preocupados em suas transmissão teóricas em detrimento do aprimoramento do ato político do planejamento. Isso torna a produção do plano uma atividade burocrática e obrigatória na qual o professor se torna refém de cópias de roteiros de livros didáticos ou de planos de anos anteriores, sem considerar as peculiaridades dos seus estudantes (FUSARI, 1990; VASCONCELOS, 2002).

Os professores precisam repensar sobre suas práticas no momento da elaboração de seus planos de ensino pois o planejamento não é um simples processo técnico, é preciso reflexões sobre aluno o qual pretendem formar, considerando a sociedade na qual está inserido. Para Luckesi (2000):

“O planejamento não será nem exclusivamente um ato político-filosófico, nem exclusivamente um ato técnico; será sim um ato ao mesmo tempo político-social, científico e técnico: político-social, na medida em que está comprometido com as finalidades sociais e políticas; científicas na medida em que não pode planejar sem um conhecimento da realidade; técnico, na medida em que o planejamento exige uma definição de meios eficientes para se obter resultados.”

O plano de ensino não pode primar somente o processo técnico e desmerecer ato político-educativo-social, os dois são essenciais para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem do aluno. Necessita-se da sensibilidade do professor em perceber as particularidades de seus discentes, por essa razão o plano de ensino deve ser bem elaborado visando a transformação da sociedade. E é nesse sentido que esse trabalho se respalda, para que esse exercício não fique apenas como acúmulo de papéis

sem nenhum objetivo educativo, que não seja algo rotineiro e burocrático, mas que norteie as ações pedagógicas dos docentes.

4. QUESTÃO DE PESQUISA E OBJETIVOS

Neste capítulo apresenta-se a questão norteadora da pesquisa, seguida pela explanação dos objetivos propostos para o referido estudo bem como a delimitação dos objetivos específicos.

4.1 Questão de Pesquisa

A partir do que foi discutido nas seções anteriores é válido ressaltar que a experimentação é uma estratégia importante nas atividades educacionais do ensino, inclusive na área de química e, portanto, requer atenção para sua implementação. Izquierdo, Sanmartí e Espínet (1999) relatam que a experimentação na escola pode ter diversas atribuições, como por exemplo:

- (i) demonstrar um princípio,
- (ii) desenvolver atividades práticas,
- (iii) testar hipóteses e
- (iv) investigar situações-problema.

Todas elas com o intuito de ajudar o aluno a construir conhecimentos significativos. Os autores ainda enfatizam que é preciso atentar para que os educandos não sejam apenas meros participantes dessas atividades experimentais, é preciso aliar a ação-prática à discussão, incentivando-os a refletir e a sugerir soluções aos problemas propostos. Desta forma, Giordan (1999) ao relatar sobre a experimentação como metodologia de ensino afirma que tais atividades são uma unanimidade no que se refere ao desenvolvimento de atitudes dos alunos. Os fenômenos cotidianos da sociedade, quando incorporados nessas atividades experimentais, podem despertar nos alunos uma percepção mais apurada de como os conceitos funcionam nas relações sociais facilitando o processo de ensino-aprendizagem (MACHADO, 1999).

Sob essa ótica, Hodson (1994) relata que um dos equívocos da execução da experimentação como facilitador do processo de ensino-aprendizagem é praticá-la somente na intenção comprobatória de conceitos e teorias para motivação do aluno. Assim, as atividades práticas experimentais não devem ser planejadas e efetivadas somente com o intuito de atestar leis e teorias para os estudantes, mas devem objetivar a formação e percepção dos conhecimentos científicos (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1990).

Destarte, o papel da prática experimental, enquanto função pedagógica, deve ser ponto chave de atenção no planejamento e na avaliação de atividades desenvolvidas (SANTOS e SCHNETZLER, 1996). Por isso, é fundamental que no planejamento das atividades experimentais os objetivos da aprendizagem estejam claros e adaptados à capacidade intelectual do estudante (AZEVEDO, 2004).

Pontualmente, no contexto do ensino de Química, o uso da experimentação pode ser um componente que proporcione a aprendizagem significativa. Para tanto, o acompanhamento, avaliação e regulação da aprendizagem por meio de atividades experimentais é fator primordial no planejamento didático-pedagógico do professor, pois se configura como um instrumento que possibilite vislumbrar as etapas e o tempo de aprendizado dos estudantes, além da movimentação das formas de como aprendem (LUCKESI, 2002).

Dentro do contexto de alfabetização científica por meio do conhecimento químico, entende-se ser essencial discutir, refletir e vislumbrar as concepções de avaliação educacional e suas implicações diante de uma ótica de implementação intencional da experimentação no ensino de Química. Diante do que foi exposto, esta investigação visa analisar os discursos dos professores de Química, sobre suas perspectivas ao adotarem práticas experimentais nas aulas de Química do ensino médio, tendo como alicerce de interesse a construção de conhecimentos a aprendizagem significativa dentro do processo de ensino-aprendizagem. Para isto, levanta-se o seguinte questionamento nessa investigação:

- *A experimentação é um instrumento comum na atividade docente dos professores? Essas atividades experimentais caracterizam-se dentro dos preceitos de educação científica? As atividades experimentais propostas pelos professores contemplam a aprendizagem significativa?*

4.2 Objetivo geral

Investigar a concepção de um conjunto de professores de Química no nível do Ensino Médio da rede estadual pública da cidade de Itapecuru-Mirim/Maranhão, sobre a implementação de atividades experimentais propostas por eles, tendo em vista a possibilidade de aprendizagem significativa e da alfabetização científica.

4.3 Objetivos específicos

- Identificar a presença de prática experimental no contexto de planejamento e implementação de atividades pedagógicas dos professores de Química de uma amostragem de escolas públicas da cidade de Itapecuru-Mirim/Maranhão;
- Caracterizar as concepções de práticas experimentais planejadas e implementadas no referido conjunto de escolas campo desta pesquisa;
- Entender sobre as atividades experimentais diante das premissas de aprendizagem significativa e alfabetização científica.

5. PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA

Este capítulo destina-se a revelar o movimento metodológico de desenvolvimento da pesquisa, a partir de seu universo de abordagem dialógica, delimitando o campo de pesquisa e os sujeitos envolvidos, bem como os instrumentos utilizados para a coleta de dados, e da metodologia de tratamento, análise e apresentação dos dados.

5.1 Cenário da Investigação

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, pois pontua-se em um contexto de investigação a partir de concepções de professores envolvendo concepções sobre o uso de prática experimental no ensino. Nessa abordagem metodológica, Bogdan e Biklen (1994) descrevem que a fonte de dados direta é o ambiente natural no qual o pesquisador compõe-se como instrumento essencial. Assim, o pesquisador insere-se em um determinado contexto e busca esclarecer as questões desse ambiente educativo. Sob essa perspectiva, Lüdke e André (2015), relatam que a investigação qualitativa *“envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes.”* Gil (2008) discorre ainda que esse tipo de abordagem objetiva descrever uma situação, um fenômeno ou grupo de elementos e visa contribuir para a elaboração de teorias a respeito da questão pesquisada.

Este estudo caracteriza-se como um estudo de caso, que na perspectiva de Yin (2001), um caso pode ser simples e bem específico, como o ocorrido com uma pessoa, um grupo ou uma corporação, assim como pode apresentar-se de forma mais complexa como, programas, decisões, transformações em estruturas organizacionais, dentre outros. O caso pode se assemelhar a outros, contudo ocorrem situações em que se percebem distinções, dado a sua característica peculiar. O caso é bem delineado, podendo ter suas nuances bem definidos no processo analítico. Para esse autor, esse modelo metodológico vem da necessidade de se estudar fenômenos sociais abstratos, assim sendo, os estudos de caso investigam um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto de sua realidade particular (YIN, 2001; LÜDKE; ANDRÉ, 2015).

O procedimento analítico efetuado compreendeu-se nas seguintes etapas:

- (i) levantamento da organização das escolas do estado e do município de interesse
- (ii) contato direto nas escolas selecionadas: gestão e professores de Química para convite de participação e agendamento de entrevistas,
- (iii) implementação de questionários e entrevistas;
- (iv) análise de dados.

Os dados desta pesquisa serão apresentados na perspectiva quanti e qualitativa por meio da análise de conteúdo de documentos pedagógicos e de entrevistas concedidas pelos professores pesquisados.

5.2 Instrumentos e Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada pelo próprio pesquisador, após consentimento do conjunto de escolas selecionadas e dos professores de Química previamente convidados a serem sujeitos da pesquisa. Os instrumentos de coleta utilizados estão delineados em duas estratégias:

- Documentos oficiais: Planos Pedagógicos dos professores de química selecionados;
- Questionários aplicados aos professores;

Os planos pedagógicos serão vislumbrados na vertente de verificação de suas premissas e de intenções de abordagem conteudista e procedimental no tocante a presença de práticas experimentais no curso anual do ensino de Química. Segundo Padilha (2001), o plano pedagógico deve compreender uma atividade educacional comprometida, intencional, com visões científicas e que esteja inserido em contextos político e ideológico não tendo espaço para pensamentos de neutralidade. O ato de planejar anseia por respostas às problemáticas, visto que esta ofereça caminhos às soluções, antevendo ações sem desprezar as peculiaridades do local e as experiências já vividas, considerando-se as concepções e pressupostos histórico-filosóficos, cultural, econômico e político daqueles que planejam.

Nesse sentido, o plano deve ser ancorado nas práticas reflexivas dos professores para que estes possam sugerir intervenções no processo de ensino-aprendizagem. Sob esta visão, o plano pode ser desenvolvido durante todo período em

que estiver ocorrendo às atividades pedagógicas, num ciclo contínuo da “ação-reflexão-ação”, desse modo ele objetiva também a eficácia, no qual estabelece uma reunião de ações para estreitar uma realidade a um ideal (VASCONCELLOS, 2002).

A entrevista foi aplicada em data e horário sugeridos pelos professores entrevistados. De acordo com Minayo (1993) a entrevista é “[...] *conversa a dois, feita por iniciativa do entrevistador, destinada a fornecer informações pertinentes para um objeto de pesquisa, e entrada (pelo entrevistador) em temas igualmente pertinentes com vistas a esse objetivo*”. No que concerne à entrevista semiestruturada entende-se como uma oportunidade do pesquisador pronunciar-se de forma espontânea sobre o que está sendo requisitado, e oportunizar respostas sem limitações e com a linguagem própria do pesquisado, e neste sentido, de posse de suas respostas é possível perceber a abrangência, a opinião, a motivação e a interpretação do pesquisado (FACHIN, 2006).

O roteiro das entrevistas foi elaborado baseando-se, inicialmente, no esquema utilizado por Lüdke e André (2015), em que este script se desenvolve através de um esboço básico e vai se delineando a partir das intervenções do pesquisador. Porém, algumas adaptações necessárias foram efetuadas mediante características próprias deste trabalho (Apêndices). Ressalta-se que fazer uso de roteiros semiestruturados, requer do pesquisador uma postura de rigorosa atenção na sua elaboração para não desvirtuar o encaminhamento da questão de pesquisa, visto que, a questão não tem inicialmente uma sequência planejada, mas não seguem uma ordem rígida e podem possibilitar a criação de novos questionamentos durante a entrevista.

Em geral, roteiros dessa ordem oportunizam o acesso às informações além daquelas que foram feitas previamente, porém exigem certa habilidade do pesquisador em conduzir a entrevista. De maneira geral, segundo Santos (2007), roteiros de entrevistas semiestruturados proporcionam “[...] esclarecimentos de aspectos da entrevista, geram pontos de vista, orientações e hipóteses para o aprofundamento da investigação e definem novas estratégias e outros instrumentos.”

5.3 Transcrição das Entrevistas

Finalizadas as entrevistas, procedeu-se as transcrições das mesmas, uma vez que a transcrição não se trata de somente transferir o relato do entrevistado para o papel, pois o investigador diante de suas percepções e pela técnica dessas abordagens deverá

apresentar as pausas, os gestos, as variações de entonação de voz, sorrisos, choros, e outros comportamentos não-verbais (BOURDIEU, 1999; LAGE 2001).

É preciso ter muita acurácia no momento da transcrição para não trocar as palavras por outras que não foram evidenciadas na entrevista, e deve-se manter o ordenamento dos questionamentos, sendo aconselhável que o próprio pesquisador realize a transcrição, dado que ele presenciou todas as sensações e comportamentos dos entrevistados quando respondeu às suas perguntas (BORDIEU, 1999; PRETTI; URBANO, 1988).

5.4 Tratamento dos Dados

Esta etapa se configurou prezando inicialmente pela denominação fictícia e de forma aleatória das escolas e dos professores investigados, com a codificação por meio das letras do alfabeto português, assim, cada participante receberá denominação similar à escola da qual fizer parte, seguidos de numeração cardinal, como segue no exemplo: para docente P1, P2, P3, P4,... e P20, e para as escolas E1, E2 e E3.

O percurso dessa análise seguiu por dois caminhos distintos. O primeiro focou-se na análise dos planos pedagógicos dos docentes (PPD) de cada escola à luz de base legal e de referencial acadêmico. No segundo momento, direcionou-se para análise do conteúdo das entrevistas dos grupos participantes representantes das escolas. Após essas etapas, buscou-se efetuar a compilação entre todas as duas fontes de coleta de dados. Posteriormente, interinar-se-á a elaborar teorias “fundamentadas” para explicação dos fenômenos encontrados em relação à questão de pesquisa.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, apresenta-se um panorama descritivo do contexto de educação do Maranhão bem como do contexto de pesquisa que se centra em um dos polos de escolas que compõem a organização das escolas de Ensino Médio do estado. A análise de conteúdo pontuou-se nas concepções dos professores investigados sobre aulas experimentais, bem como pela análise dos planos pedagógicos.

6.1 Contexto da Pesquisa e Caracterização dos Sujeitos

O estado do Maranhão configura o seu cenário de organização geral das escolas públicas estaduais da educação Básica em órgãos denominados de Unidade Regional de Educação (URE). Dessa forma, as URE's estão distribuídas em duzentos e sete municípios do estado, apresentando uma sede por microrregião que recebe nome específico de acordo com as características sócio-política-geográfica da região as quais pertencem. Cada sede engloba um grupo de escolas de municípios próximos (normalmente que apresentam características regionais parecidas) denominadas de *Pólos* e esses se constituem por um determinado número de bairros da cidade de áreas urbanas e rurais. Segundo a Secretaria de Estado da Educação – SEDUC/MA, esses pólos foram criados para otimizar as ações de acompanhamento técnico-pedagógico. A tabela 1 mostra essa configuração geral das URE'S pontuando o número total de municípios, de escolas por modalidades de Ensino e por microrregião, situadas em zonas urbanas e rurais (MARANHÃO, 2014).

Tabela 1. Divisão Geral da Unidade Regional de Educação do Maranhão e Suas Respectivas modalidades.

Sede por Microrregião	Total de municípios	Total de escolas do Ensino. Fundamental.	Total de escolas do Ensino. Médio.	Total de escolas do Ensino Fund.e Médio.	Total de escolas Educação Especial.	Total de escolas EJA.	Total Geral das escolas de todas as modalidades.
URE Açailândia	8	310	33	339	4	108	794
URE Bacabal	11	576	21	594	1	149	1341
URE Balsas	14	404	28	420	2	63	917
URE Barra do Corda	8	728	67	778	68	194	1835
URE Caxias	6	481	26	502	4	168	1181
URE Chapadinha	5	793	56	847	3	278	1977
URE Codó	6	537	6	537	-	101	1181
URE Imperatriz	14	570	54	570	3	134	1331
URE Itapecuru Mirim	12	667	20	693	4	359	1743
URE Pedreiras	13	431	36	460	3	146	1706
URE Pinheiro	17	834	54	881	2	295	2066
URE Presidente Dutra	15	466	28	495	2	149	1140
URE Rosário	12	739	30	759	-	227	1755
URE Santa Inês	12	713	52	756	3	343	1867
URE São João dos Patos	13	412	31	437	-	91	971
URE São Luís	5	430	86	472	29	204	1221
URE Timon	6	401	19	417	1	138	976
URE Viana	12	756	46	785	4	237	1828
URE Zé Doca	18	554	30	586	-	196	1366
Total geral	207	10802	742	11328	133	3580	26585

Fonte: SEDUC/MA

A pesquisa foi realizada no município de Itapecuru-Mirim - Maranhão, localizado na Mesorregião Norte Maranhense, a 96,1km de São Luís. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2010 no que se refere à contagem da população, a cidade Itapecuru-Mirim possui 62.110 habitantes, com densidade demográfica de 42,21 hab/km². A população de Itapecuru Mirim ocupa a 18^a (décima oitava) posição de cidade mais populosa no estado do Maranhão e a 509^a (quingentésima nona) no Brasil. O município está situado na Microrregião Geográfica de Itapecuru-Mirim, à 44° 21' 31" de longitude oeste e 03° 23' 33" de latitude sul, de acordo com o IBGE, possui uma área territorial de 1.186,2 km². Limita-se com os seguintes municípios maranhenses, Santa Rita e Presidente Juscelino ao norte, com Cantanhede ao sul, com Presidente Vargas e Vargem Grande ao leste e com os Municípios de Miranda do Norte e Anajatuba a oeste. A tabela 2 especifica a área de mapeamento urbano e rural de polarização e número de escolas de Ensino Médio, que compreendem os respectivos municípios os quais compõem a Unidade Regional de Educação de Itapecuru-Mirim⁹.

Tabela 2. Polarização da URE Itapecuru-Mirim e número de escolas de Ensino Médio.

URE	PÓLO	MUNICÍPIOS	Nº DE ESCOLAS
Itapecuru-Mirim	I	Itapecuru-Mirim	03
		Presidente Vargas	02
		Nina Rodrigues	02
	II	Anajatuba	02
		Matões do Norte	01
		Miranda do Norte	01
		Cantanhede	01
		Pirapemas	02
	III	Belágua	01
		São Benedito do Rio Preto	01
		Urbano Santos	01
		Vargem Grande	03

Fonte: próprio autor

⁹ As informações sobre a disposição das escolas de Ensino Médio da rede pública estadual foram obtidas pela Secretaria de Educação do Estado (SEDUC-MA) e Unidade Regional de Educação de São Luís – URE, que se refere ao órgão de competência da secretaria para a organização do conjunto de escolas da Educação Básica de São Luís e demais cidades do estado.

Ressalta-se que este município se encontra numa das regiões mais carentes do Brasil, com Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) na ordem de 0,599, posto que o índice da capital São Luís é de 0,768 e a média nacional de 0,744 (IBGE, 2010). Possui um Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de 2015, apurado diante da Prova Brasil e do Censo Escolar de 4,3 para os anos iniciais do Ensino Fundamental e 3,5 para os anos finais, ambos estão abaixo da meta projetada, que era de 4,5 e 4,2; respectivamente (INEP, 2016). Na Tabela 3 verificam-se as metas projetadas e as metas observadas do IDEB do município desde o ano de 2007.

Tabela 3. Metas do IDEB projetadas para Ensino Fundamental e resultados alcançados.

IDEB – RESULTADOS E METAS						
Tuma	Metas	Anos				
		2007	2009	2011	2013	2015
5º Ano	Observadas	3,3	3,7	3,8	3,4	4,3
5º Ano	Projetadas	3,2	3,5	3,9	4,2	4,5
9º Ano	Observadas	2,9	3,2	3,3	3,2	3,5
9º Ano	Projetadas	3,0	3,2	3,4	3,8	4,2

Fonte: INEP.

De acordo com os dados do Censo Escolar 2015, o município de Itapecuru-Mirim possui 230 escolas, sendo que 111 escolas públicas (municipais e estaduais) oferecem o Ensino Fundamental e 11 escolas públicas estaduais que ofertam o Ensino Médio distribuídas pelas zonas urbana e rural, deste conjunto encontra-se 11.618 alunos matriculados no Ensino Fundamental, 4.005 no Ensino Médio e 723 docentes. A taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade é de 94,2% (INEP, 2016).

O município de Itapecuru-Mirim dispõe de três escolas estaduais de Ensino Médio, pertencentes ao Pólo I da Unidade Regional de Itapecuru-Mirim. A tabela 4 apresenta a quantidade de docentes por componente curricular nas escolas estaduais deste município. De posse a essas informações, e após autorização do Diretor da Unidade Regional de Itapecuru-Mirim realizou-se visitas aos locais selecionados para o estudo para fazer contatos com os gestores e os professores de Química das escolas oficializando convite de participação na pesquisa mediante apresentação e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Tabela 4. Professores por componentes curriculares das escolas de Itapecuru-Mirim.

COMPONENTES CURRICULARES	ESCOLAS		
	C.E AYRTON SENNA	C.E PROF. NEWTON NEVES ¹⁰	C.E WADY FIQUENE - CAIC
QUÍMICA	5	22	7
BIOLOGIA	5	6	6
FÍSICA	5	5	6
HISTÓRIA	6	5	7
GEOGRAFIA	6	5	6
FILOSOFIA	4	5	6
SOCIOLOGIA	2	5	8
ARTE	3	5	8
INGLÊS	3	5	5
LÍNGUA ESPANHOLA	1	5	2
LÍNGUA PORTUGUESA	3	5	5
EDUCAÇÃO FÍSICA	3	4	4
TOTAL	46	77	70

Fonte: SEDUC/MA

A coleta de dados ocorreu no período de outubro/2017 a março/2018, iniciando-a pela escola C.E. Professor Newton Neves que possui 07 anexos e 01 extensão, localizados em comunidades na Zona Rural, as demais escolas, C.E Itapecuru-Mirim e C.E Wady Fiquene –CAIC não possuem anexos e nem extensões, conforme mostra a tabela 5.

¹⁰ Inclui-se nessa coluna, o quantitativo de professores de Química dos anexos e das extensões pertencentes ao Centro de Ensino Professor Newton Neves.

Tabela 5. Anexos da escola CE Professor Newton Neves.

CENTRO DE ENSINO PROFESSOR NEWTON NEVES	
ANEXO	COMUNIDADE
I	ENTRONCAMENTO
II	LEITE
III	MAGNIFICAT
IV	PICOS I
V	SÃO FRANCISCO
VI	SANTA ROSA
VII	TINGIDOR
EXTENSÃO	COMUNIDADE
I	ÁGUA PRETA

6.2 Caracterização geral das escolas participantes da pesquisa

As escolas - campo desta pesquisa - serão tratadas a partir desta seção de forma aleatória e por indicação de letras do alfabeto português. A primeira escola a ser citada, denominada de E1 foi inaugurada em 2008, e conta em suas dependências físicas de 36 turmas com 1.240 alunos em média ¹¹ em três turnos, com 01 laboratório de ciências, 01 laboratório de informática, 01 biblioteca, 01 auditório, 01 ginásio poliesportivo e o seu setor administrativo. Encontram-se lotados 70 docentes.

A segunda escola da pesquisa, E2, foi fundada no dia 31 de julho de 1994 dispondo dos seguintes recursos físicos em suas dependências: 12 salas de aula, 1 laboratório de informática, 1 laboratório de ciências e 1 biblioteca, 1 sala de recursos multifuncionais para Atendimento Educacional Especializado (AEE), 1 quadra de esportes coberta, além dos espaços do setor administrativo. Encontra-se com 704 alunos regularmente matriculados dispostos em três turnos. Essa escola conta com 43 professores.

A terceira escola definida por E3 teve sua criação ocorreu em 1982 e apresenta 81 professores lotados na sede. Atende ainda uma demanda de alunos das comunidades (povoados) afastadas em que a Unidade Regional de Educação de Itapecuru-Mirim (UREI) implementou, de forma gradativa, 07 anexos e 03 extensões em várias

¹¹ Dados do SIAPE-MA em 05.09.2016

localidades da zona rural do município de Itapecuru-Mirim, totalizando 43 turmas e 1.211 alunos¹², com 91 professores.

6.3 Perfil dos Sujeitos de Pesquisa

O levantamento inicial buscou verificar o perfil formativo dos professores e professoras de Química das escolas campo, portanto as três escolas públicas estaduais de Ensino Médio no município de Itapecuru-Mirim, localizadas na zona Urbana da cidade. O quantitativo de docentes de química corresponde a 20, nos quais 7 atuam no turno matutino, 4 no período vespertino e 9 no noturno. O(a)s docentes de Química foram convidados a participar por meio de convite direto feito pelo pesquisador e por assinatura em documento oficial de consentimento livre (Apêndice C). O quadro 3 mostra o panorama deste perfil formativo desses profissionais. Todos os docentes solicitados se dispuseram de imediato a colaborar com a pesquisa, bem como também concordaram em disponibilizar cópias de seus planos pedagógicos de trabalho.

Portanto, do montante inicial de professores oito deles pertencem ao gênero feminino e doze são do masculino. Em se tratando da estatística referente à distribuição por gênero observa-se que há preeminência feminina o qual corresponde a 63,7% na região de Itapecuru-Mirim. De acordo com a pesquisa de Souza e Gouveia (2011), no qual realizaram embasados pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), no período de 1997 e 2007, onde observou que a mulher cresceu nessa atividade de 71% a 74%. O quadro 3 que revela o perfil formativo dos professores de Química

¹² Dados do SIAPE-MA em 05.09.2016

QUADRO 3. Perfil formativo dos professores de química participante da pesquisa, por escola.

COD¹³	ID¹⁴	GÊNERO	IDADE	TEMPO DE MAISTÉRIO (ANOS)	JORNADA DE TRABALHO	INSTITUIÇÃO ATUANTE	FORMAÇÃO SUPERIOR	POS-GRADUAÇÃO
E1	P1	MASCULINO	[40-45]	[5-10]	20h	ESTADUAL e MUNICIPAL	QUÍMICA	ESPECIALIZAÇÃO
	P2	MASCULINO	Acima de 45	[15-20]	40h	ESTADUAL	QUÍMICA	NENHUMA
E2	P3	MASCULINO	[20-25]	[0-5]	40h	ESTADUAL	QUÍMICA	NENHUMA
	P4	FEMININO	[20-25]	[0-5]	40h	ESTADUAL	QUÍMICA	ESPECIALIZAÇÃO
	P5	MASCULINO	[40-45]	[15-20]	40h	ESTADUAL	QUÍMICA	ESPECIALIZAÇÃO
E3	P6	FEMININO	[20-25]	[0-5]	20h	ESTADUAL	QUÍMICA	ESPECIALIZAÇÃO
	P7	MASCULINO	Acima de 45	Acima de 25	40h	ESTADUAL	QUÍMICA	ESPECIALIZAÇÃO
	P8	MASCULINO	[30-35]	[5-10]	40h	ESTADUAL	QUÍMICA	MESTRADO ACADÊMICO
	P9	MASCULINO	Acima de 45	Acima de 25	20h	ESTADUAL	QUÍMICA	ESPECIALIZAÇÃO
	P10	MASCULINO	[35-40]	[5-10]	20h	ESTADUAL	QUÍMICA	NENHUMA
	P11	MASCULINO	[35-40]	[15-20]	60h	EST e MUN	BIOLOGIA	ESPECIALIZAÇÃO
	P12	FEMININO	Acima de 45	[20-25]	20h	ESTADUAL	BIOLOGIA	ESPECIALIZAÇÃO
	P13	FEMININO	[30-35]	[10-15]	40h	EST e MUN	BIOLOGIA	ESPECIALIZAÇÃO
	P14	MASCULINO	[35-40]	[10-15]	40h	ESTADUAL	BIOLOGIA	ESPECIALIZAÇÃO
	P15	FEMININO	Acima de 45	[15-20]	40h	ESTADUAL	BIOLOGIA	ESPECIALIZAÇÃO
	P16	MASCULINO	[40-45]	[20-25]	20h	ESTADUAL	QUÍMICA	ESPECIALIZAÇÃO
	P17	MASCULINO	[25-30]	[5-10]	40h	ESTADUAL e MUNICIPAL	QUÍMICA e BIOLOGIA	NENHUMA
	P18	FEMININO	[35-40]	[5-10]	20h	ESTADUAL	MATEMÁTICA	ESPECIALIZAÇÃO
P19	FEMININO	Acima de 45	[5-10]	40h	ESTADUAL	QUÍMICA	ESPECIALIZAÇÃO	
P20	FEMININO	[25-30]	[0-5]	20h	ESTADUAL	QUÍMICA	NENHUMA	

Fonte: Próprio Autor

¹³ **COD.** : código identificador da escola selecionada para pesquisa

¹⁴ **ID:** identificador do professor participante da pesquisa

Segundo os dados do INEP (2016), essas informações primárias obtidas do perfil dos professores química da cidade de Itapecuru diferem do quadro nacional, regional e local, pois a quantidade de professoras trabalhando no Ensino Médio na rede pública é superior ao de docentes do gênero masculino, conforme se pode observar na tabela 6 de distribuição de docentes por gênero segundo unidade geográfica.

Tabela 6. Distribuição percentual de docentes no Ensino Médio por gênero segundo unidade geográfica.

UNIDADE GEOGRÁFICA	GÊNERO	
	MASCULINO	FEMININO
BRASIL	40,4	59,6
MARANHÃO	44,6	55,4
ITAPECURU-MIRIM	36,3	63,7

Fonte: MEC/INEP

Os dados obtidos dessa distribuição por gênero na cidade de Itapecuru-Mirim, corroboram com as estatísticas do perfil nacional observados por Gatti e Barreto (2009), que segundo elas e com base no PNAD (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua) de 2006, em que constataram que a população feminina na época correspondia a 83% de professores. De acordo com a OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) (OECD, 2016), a maior parte dos seus países membros possuem cerca de 80% das mulheres na profissão de professoras da educação básica, e que em sua pesquisa a propensão é que aumente essa estatística, dado que os professores do sexo masculino estão numa faixa etária mais elevada e encaminhando à aposentadoria e que há menos jovens enveredando para a docência.

Com relação à faixa etária dos docentes, constatou-se que a faixa mais representativa corresponde a de idade superior a 46 anos com seis dos professores de Química, o que corresponde a 30%, conforme mostra a Tabela 9. Na sequência de representação, a que ficou em segundo lugar foi a de 36 a 40 anos com quatro professores, equivalente a 20%, e o intervalo de idade menos representativo foi na faixa de 26 a 30 e 31 a 35 anos, ambos com 10% dos professores nessas faixas.

Em seu trabalho sobre o perfil dos professores da Rede estadual de Ensino do estado de Minas Gerais, a autora Miranda (2017) discorre que dentre os professores do ensino médio foi possível identificar diferenças consideráveis em relação à idade do

docente e o seu regime de trabalho (temporário e concursado), observou que a maioria dos docentes pertencem a faixa etária superior a 30 anos, cerca de 49,3% dos professores da rede estadual de ensino. A maior proporção de docentes da faixa etária está no intervalo acima de 45 anos que se encontra em exercício no município de Itapecuru-Mirim segue uma tendência nacional, dado este ratificado pelo MEC/INEP, em suas bases estatísticas no que cerne ao número de docentes no Ensino Médio por faixa etária segundo região geográfica, como mostra a tabela 7, 8 e 9.

Tabela 7. Distribuição de docentes no Ensino Médio na Rede Pública, por faixa etária, no município de Itapecuru-Mirim.

FAIXA ETÁRIA	DOCENTES DO ENSINO MÉDIO	
	QUANTIDADE	%
Até 25 anos	3	15
De 26 a 30 anos	2	10
De 31 a 35 anos	2	10
De 36 a 45 anos	4	20
Acima de 45 anos	9	45
TOTAL	20	
IDADE MÉDIA	38,8 ANOS	

Fonte: Próprio autor

Tabela 8. Número de docentes do Ensino Médio, por faixa etária, no Brasil.

FAIXA ETÁRIA	DOCENTES DO ENSINO MÉDIO	
	QUANTIDADE	%
Até 24 anos	12.732	2,5
De 25 a 29 anos	51.639	10,1
De 30 a 39 anos	175.816	34,5
De 40 a 49 anos	154.524	30,3

Fonte: MEC/INEP

Tabela 9. Número de docentes do Ensino Médio, por faixa etária, no Maranhão.

FAIXA ETÁRIA	DOCENTES DO ENSINO MÉDIO	
	QUANTIDADE	%
Até 24 anos	315	1,7
De 25 a 29 anos	1.474	8,1
De 30 a 39 anos	6.241	34,3
De 40 a 49 anos	6.208	34,1

Fonte: MEC/INEP

Segundo os dados da UNESCO (2004), no Brasil a maior parte dos professores encontram-se na faixa de 26 (33,6%) e a 35 anos (35,6%). De acordo com essas estatísticas pesquisadas cerca de 21,9% dos docentes apresentam mais de 45 anos. Considerando a relação idade e gênero não há uma diferença muito considerável, visto que na faixa etária entre 36 e 45 anos, as mulheres apresentam-se com 36,6% e os homens com 31,2% dos professores da educação básica.

No Brasil, há uma concentração significativa desses profissionais nas faixas de 26 a 35 anos e de 36 a 45 anos (33,6% e 35,6% do total, respectivamente). Os professores jovens, com até 25 anos, somam 8,8% do total. Com mais de 45 anos se encontram 21,9% dos docentes (UNESCO, 2004).

Em se abordando o tempo de serviço no magistério observou-se que quatro professores (20%) possuem menos de 5 anos de trabalho, seis (30%) exercem o magistério entre 6-10 anos, dois (10%) já trabalham entre 11-15 anos, quatro (20%) entre 16-20 anos e quatro (20%) docentes estão no exercício da profissão a mais de 21 anos.

Sobre o tempo de serviço na carreira da atividade pedagógica no Brasil, a UNESCO (2004) observou que:

Analisando os dados sobre o início da carreira docente, observa-se que ela tende a começar cedo, não raro antes da formatura. Segundo os dados apurados (...), 53% dos professores conseguiram seu primeiro emprego antes de concluir seus cursos de habilitação, o que pode ser decorrência da obrigatoriedade do estágio como prática docente. Outros 20,5% ingressam no mercado de trabalho no máximo seis meses após serem habilitados.

A expansão do ensino público transforma o magistério em ocupação na qual ocorre relativamente rápida inserção no mercado de trabalho. (UNESCO, 2004. p. 82-83).

Segundo a UNESCO (2004) grande parte dos professores, cerca de 27%, afirma está na faixa dos seis aos dez anos de atividade profissional e que, tão somente, 8,9% relatam ter mais de 25 anos de docência, dados estes que corroboram a pesquisa realizada nesse trabalho. E nessa perspectiva, Souza e Gouveia (2011) analisaram que esse perfil do

tempo de serviço pode ser em decorrência do fato de que as reformas previdenciárias proporcionaram aos docentes a maior permanência em seus cargos.

Na análise da formação dos professores, todos possuem ensino superior em cursos de licenciatura, sendo que dos vinte docentes, treze são licenciados em Química, cinco possuem graduação em Biologia, um é licenciado em ciências com habilitação em Química e Biologia e um com graduação em Matemática. Atentou-se também para o fato da ocorrência de professores que atuam na área do ensino de Química sem a formação na área, como é o caso do professor P18 que possui graduação em Matemática e os docentes P11, P12, P13, P14 e P15 os quais possuem habilitação em Biologia e atuam lecionando a componente curricular Química. De acordo com os dados do Educacenso de 2007, um terço dos profissionais que atuam na educação básica das redes públicas e particular do Brasil possui desvio de função, ou seja, não possui formação adequada para o nível de ensino que exercitam. No que concerne aos professores do ensino médio são cerca de 39% que não possuem formação específica para a prática docente e essa taxa se eleva chegando aos 52% em se tratando de professores sem a formação específica para dar aula na disciplina em que encaminhado (FERRO, 2012).

De acordo com os dados do Censo Escolar da Educação básica (2017), 509,8 mil professores atuam no ensino médio e destes, 58,2% atuam em uma única escola. Ainda de acordo com esses parâmetros 93,5% têm nível superior completo, dos quais 92,8% são docentes licenciados (INEP, 2016). Diante desse contexto

Diante dessa perspectiva, o docente do ensino médio tem conseguido melhorar a sua qualificação e isto também se deve ao fato de uma legislação que exige esse nível de escolaridade para os seus profissionais, visto que a LDB 9394/96 dedica dois de seus artigos para a formação inicial dos professores. Os artigos 62 e 63 dispõem:

Art. 62 – 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. Art. 63 – Os Institutos Superiores de Educação manterão: I. cursos formadores de profissionais para a educação básica, inclusive o curso normal superior, destinado à formação de docentes para a educação infantil e para as primeiras séries do ensino fundamental; II. programas de formação pedagógica para portadores de diplomas de educação superior que queiram se dedicar à educação básica; III. programas de educação continuada para os profissionais de educação dos diversos níveis.

Tabela 10. Percentual de docentes no ensino médio por grau de formação segundo unidade geográfica (2017)

UNIDADE GEOGRÁFICA	FORMAÇÃO SUPERIOR (LICENCIATURA)	
	SEM	COM
BRASIL	7,2	92,8
MARANHÃO	3,6	96,3
ITAPECURU-MIRIM	0,5	99,5

Fonte: MEC/INEP

O perfil dos professores no aspecto de formação continuada no nível de pós-graduação, cerca de 49,5% dos profissionais possuem este nível de qualificação, sendo que deste 41,6% na modalidade de especialização e somente um professor (P8) possui mestrado acadêmico correspondendo a 5% dos dados pesquisados. Os professores que ensinam Química na cidade de Itapecuru-Mirim, segundo os dados comparativos do INEP (2016), também se enquadram no perfil delineado pelo instituto, no qual todos eles possuem ensino superior, entretanto, ainda se encontra docente de outra área lecionando a componente química.

Observa-se no perfil nacional que o grupo de professores, no que se refere ao processo formativo contínuo, a maioria possui especialização e quanto à modalidade de mestrado a incidência se reduz para 25%. De acordo com o Censo Escolar Brasileiro de 2013, o número de professores que não possuem formação superior e estão atuando em sala de aula vem apresentando uma queda significativa desde 2007 (INEP, 2016). A carência de professores habilitados para o exercício da profissão no Ensino de Química compromete a qualidade da prática educativa. Sem uma formação adequada na área o professor terá dificuldades para elaborar planejamentos, desenvolver aulas que promovam uma aprendizagem significativa para os alunos e, conseqüentemente, essa dificuldade se estenderá para o momento de elaboração dos instrumentos avaliativos, que servirão como base para os professores realizarem sua avaliação com os alunos. Na tabela 11 evidencia-se essa distribuição de docentes segundo nível de pós-graduação por unidade geográfica.

Tabela 11. Distribuição percentual de docentes no ensino médio segundo nível de pós-graduação por unidade geográfica

UNIDADE GEOGRÁFICA	PÓS-GRADUAÇÃO		
	ESPECIALIZAÇÃO	MESTRADO	DOCTORADO
BRASIL	41,6	6,5	1,3
MARANHÃO	45,2	3,8	0,6
ITAPECURU-MIRIM	45,8	1,0	-

Fonte: MEC/INEP

Identificou-se que o vínculo empregatício que o docente possui por unidade geográfica há maior participação em situação funcional no âmbito estadual (Tabela 12). Conforme o levantamento estatístico realizado nas escolas selecionadas neste trabalho com relação à situação funcional dos profissionais que lecionam Química, verificou-se que, assim com o cenário nacional, a maioria dos professores possui vínculo empregatício no âmbito estadual, conforme corrobora-se na tabela 13.

Tabela 12. Percentual de docentes no ensino médio na rede pública, por situação funcional ou regime de contratação segundo unidade geográfica.

UNIDADE GEOGRÁFICA	SITUAÇÃO FUNCIONAL					
	CONCURSADO			SELETIVADO		
	FEDERAL	ESTADUAL	MUNICIPAL	FEDERAL	ESTADUAL	MUNICIPAL
BRASIL	7,69	91,55	1,08	2,33	97,17	0,20
MARANHÃO	7,58	91,67	1,31	1,57	96,75	1,81
ITAPECURU-MIRIM	-	100	-	-	100	-

Fonte: MEC/INEP

Tabela 13. Distribuição de docentes no ensino médio na rede pública, por situação funcional ou regime de contratação segundo as escolas selecionadas na pesquisa.

ESCOLA	SITUAÇÃO FUNCIONAL					
	CONCURSADO			SELETIVADO		
	FEDERAL	ESTADUAL	MUNICIPAL	FEDERAL	ESTADUAL	MUNICIPAL
E1	-	2	1	-	-	-
E2	-	-	-	-	3	-
E3	-	8	1	-	9	2
TOTAL	-	10	2	-	12	2

Fonte: Próprio autor

De acordo com os dados do INEP (2016) os professores concursados tem se mantido regular, entre os anos de 1997 e 2007 a estatística relativa aos estatutários se manteve em torno de 70% nas redes estaduais e municipais, assim os professores com estabilidade se encontram inseridos dentro das políticas salariais do poder público e de reconhecimento e valorização, ao passo que os profissionais contratados têm condições desfavoráveis em relação aos efetivos.

6.4 Análise dos Planos Pedagógicos

Foi solicitado uma cópia dos planos pedagógicos docentes (PPD) aos professores com a intenção de se verificar a existência e o momento de implementação de atividades experimentais. Visto que de acordo com Vasconcelos (2002) o planejamento deve envolver a prática pedagógica na rotina escolar, no qual durante o professor formativo do discente deverá ser priorizado considerando as peculiaridades curriculares, nesse sentido sendo necessário considerar o antes, o durante e o depois do período letivo. Dos vinte professores sujeitos dessa pesquisa, treze foram selecionados por que afirmaram que utilizam das atividades experimentais como recurso para as aulas de Química. Destes selecionados, quatro não disponibilizaram os planos anuais, justificando-se que não tinham elaborado o documento até o momento da entrega. Dos nove professores que enviaram o PPD, dois deles (P5 e P9) fizeram o plano em conjunto, dado que ambos justificaram a entrega junto por que os dois trabalham no mesmo turno e, de acordo com eles excutam os mesmo conteúdos em suas escolas.

A partir dos planos dos docentes entregues analisou-se primeiramente a presença das atividades experimentais e foi possível enxergar os principais conteúdos abordados em suas práticas experimentais executadas em suas aulas durante o período letivo, conforme se observa no quadro 4 a seguir.

Quadro 4. Demonstrativo dos conteúdos mais abordados nas atividades experimentais segundo os seus PPD's

CONTEÚDOS MAIS ABORDADOS NAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS	F ¹⁵
• Substâncias e Misturas	4

¹⁵ F: Frequência dos conteúdos dos professores

(continuação)

CONTEÚDOS MAIS ABORDADOS NAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS	F16
• Ligações químicas	4
• Função inorgânica	2
• Reação química	5
• Termoquímica	4
• Eletroquímica	4
• Equilíbrio químico	4

Fonte: Próprio autor

De modo geral enxergou-se o plano de ensino como um documento norteador para prática educativa, quatro dos treze docentes selecionados para pesquisa não haviam elaborado o PPD até o período da coleta de dados. Diante disso, observou-se que a prática docente pode ter sido norteada com base no currículo dos livros didáticos de Química, os quais já vêm com esses direcionamentos de estruturação do plano como: orientação para conteúdos, direcionamento metodológico, suporte para instrumentos didáticos e processos avaliativos dos discentes.

Nessa perspectiva a ausência do plano de aula dos professores empobrece a prática da rotina pedagógica, visto que o professor necessita de antecipações de suas ações educativas para que possa intervir no processo de ensino-aprendizagem. Esse documento servirá para orientar os docentes, possibilitando intervenções no decorrer do período letivo (LIBÂNEO, 1998).

No quadro 5, enxerga-se os conteúdos os quais os docentes mais abordaram em suas práticas experimentais, assim como os seus objetivos e as metodologias utilizadas por eles.

¹⁶ F: Frequência dos conteúdos dos professores

Quadro 5. Demonstrativo dos objetivos, conteúdos e metodologias abordada pelos docentes.

Conteúdos mais abordados nas aulas experimentais de química dos professores no período letivo			
ID¹⁷	Objetivo	Conteúdo	Metodologia
P3	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer os fundamentos básicos da ciência química, sua nomenclatura e notação. • Analisar, refletir e interpretar informações sobre a ciência química e suas tecnologias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas; Substâncias puras e misturas; Propriedades específicas dos materiais e separação de misturas. • Transformações da matéria; Leis de Lavoisier e de Proust; Substâncias simples e compostas 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar recursos alternativos para demonstrações de cálculos de massa, volume e densidade. • Utilizar recursos alternativos para demonstrações de mistura homogênea e heterogênea
P4	<ul style="list-style-type: none"> • Entender que a química é uma ciência que estuda os materiais e os processos pelos quais são retirados da natureza e/ou são obtidos pelos seres humanos. • Promover atividades orais e escritas a fim de aprimorar o conhecimento do aluno dentro da disciplina de química, assim como nas disciplinas afins. • Fazer com que o aluno perceba a inter-relação existente entre os conhecimentos químicos e as práticas cotidianas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Química: objeto de estudo e aplicações; • Unidades de medida e propriedades da matéria; • Sistemas, substâncias puras e misturas; • Propriedades e transformações da matéria. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ao final de cada período será desenvolvida uma prática experimental para reforçar o aprendizado do aluno, cuja essa deve abranger o conjunto de aulas abordadas no campo sala de aula, sendo finalizada com um relatório para o somatório das notas.
P5	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar a linguagem da química e científica para relatar investigações e conclusões de atividades desenvolvidas como mecanismo de apropriação do conhecimento; • Identificar e compreender símbolos e nomenclaturas próprias da química presente nos produtos utilizados em seu cotidiano. 	<p>REAÇÕES QUÍMICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Balanceamento de equações químicas. <p>FUNÇÕES DA QUÍMICA INORGÂNICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ácidos e Bases. • Sais e Óxidos. • Cálculos químicos • Aulas de Laboratório 	<ul style="list-style-type: none"> • Questionamento a cerca de como as reações inorgânicas se realizam com a interferência ou não do ser humano; • Realização de atividades de estudo do meio; • Estudo de cálculos químicos, para ser aplicado empiricamente.

¹⁷ ID: identificador do professor participante da pesquisa

(continuação)

Conteúdos mais abordados nas aulas experimentais de química dos professores no período letivo			
ID¹⁸	Objetivo	Conteúdo	Metodologia
P6	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolver a capacidade de investigação química: observar, organizar, sistematizar. Compreender o conceito de química no dia a dia. Utilizar conceitos químicos. Reconhecer a química como ciência. Identificar a química no cotidiano. Reconhecer, utilizar, interpretar e propor modelos explicativos ou representativos de química nos sistemas naturais e tecnológicos. Articular o conhecimento químico com conhecimentos de outras áreas do saber científico. Compreender enunciados que envolvam substâncias químicas, símbolos e a nomenclatura de moléculas químicas. Ler e interpretar elementos químicos. 	LIGAÇÃO QUÍMICA <ul style="list-style-type: none"> Regra do octeto Ligação iônica Ligação covalente Ligação metálica Propriedades das substâncias iônicas, moleculares metálicas Polaridade de ligações Forças intermoleculares 	<ul style="list-style-type: none"> Exposição de conteúdos. Aulas experimentais. Leitura dos conteúdos. Elaboração e análise de exercícios.
P9	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar a linguagem da química e científica para relatar investigações e conclusões de atividades desenvolvidas como mecanismo de apropriação do conhecimento; Identificar e compreender símbolos e nomenclaturas próprias da química presentes nos produtos utilizados em seu cotidiano. 	REAÇÕES QUÍMICAS <ul style="list-style-type: none"> Balanceamento de equações químicas. Condições para a ocorrência de reações FUNÇÕES DA QUÍMICA INORGÂNICA <ul style="list-style-type: none"> Ácidos e Bases. Sais e Óxidos. Cálculos químicos Aulas de Laboratório 	<ul style="list-style-type: none"> Questionamento a cerca de como as reações inorgânicas se realizam com a interferência ou não do ser humano; Realização de atividades de estudo do meio; Estudo de cálculos químicos, para ser aplicado empiricamente.

¹⁸ ID: identificador do professor participante da pesquisa

(conclusão)

Conteúdos mais abordados nas aulas experimentais de química dos professores no período letivo			
ID ¹⁹	Objetivo	Conteúdo	Metodologia
P14	<ul style="list-style-type: none"> Equacionar e resolver problemas, sendo capaz de interpretar resultados numéricos e experimentais. Identificar e caracterizar os constituintes de um sistema inicial e final. 	TERMOQUÍMICA: O CALOR E OS PROCESSOS QUÍMICOS <ul style="list-style-type: none"> Expressão de medir quantidade de calor Reação exotérmica e endotérmica Conceito de entalpia Variação de entalpia Calcular o valor de entalpia de combustão e de formação Lei de Hess Propriedades periódicas e aperiódicas. 	<ul style="list-style-type: none"> Aula expositiva e dialogada com auxílio de livros didáticos, slides que retratam com imagens referentes ao tema, documentários relevantes ao contexto em discussão e contextualização em sala de aula, elaboração e análise de exercícios e práticas com experimentos sobre os assuntos trabalhados.
P17	<ul style="list-style-type: none"> Caracterizar reações reversíveis e o equilíbrio químico envolvido do ponto de vista macroscópico e microscópico. Analisar os fatores que influenciam os sistemas em equilíbrio. Desenvolver o conhecimento do aluno adquirido em aulas teóricas 	EQUILÍBRIOS QUÍMICOS <ul style="list-style-type: none"> Características gerais. Constantes de equilíbrio. Equilíbrios iônicos. Experimento de equilíbrio químico 	<ul style="list-style-type: none"> Aula expositiva e dialogada Aula prática
P19	<ul style="list-style-type: none"> Equacionar e resolver problemas, sendo capaz de interpretar resultados numéricos e experimentais. Elaborar hipóteses explicativas a partir de fenômenos observados 	<ul style="list-style-type: none"> Reações reversíveis e o estado de equilíbrio. Equilíbrio em sistemas aquosos e o pH de soluções. A força dos ácidos e das bases e a hidrólise dos sais. Equilíbrios em sistemas heterogêneos 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar recursos alternativos para demonstrar os fatores que influem no deslocamento do equilíbrio químico

¹⁹ ID: identificador do professor participante da pesquisa

Observou-se de acordo com a análise dos PPD's que os professores demonstram a intenção em realizar as aulas experimentais principalmente nos conteúdos relacionados a reações químicas, seguido dos assuntos substâncias e misturas, termoquímica, eletroquímica e equilíbrio químico. Um dos professores mencionou de forma generalizada que implementava a experimentação em todos os momentos, à medida que finalizava um conteúdo aplicava esse recurso para reforçar o aprendizado do aluno, contudo Carvalho et al. (1998) chama a atenção de que a prática experimental nessas aulas de química não se resume somente a procedimentos técnico-laboratoriais, como coleta de dados manipulações de vidrarias e reagentes, uma vez que deve ser planejado para que os discentes sejam reflexivos em suas conjecturas na busca por hipóteses. Somente um professor não mencionou em seu plano anual que utilizara essa ferramenta da atividade experimental.

6.5 Concepções dos Professores sobre a aula experimental na disciplina de Química

Nessa sessão, trataremos da análise de conteúdo dos discursos da amostragem dos professores de química do campo de pesquisa acerca da aula experimental como atividade real em suas práxis docentes. Assim, o rol de perguntas da entrevista direcionou-se a saber sobre a importância dada por esse conjunto de professores sobre a implementação de atividades experimentais em suas rotinas escolares. Assim, constatou-se que dos vinte professores selecionados, treze (65%) afirmaram que realizam as atividades experimentais em suas atividades docentes e os outros sete (35%) relataram que não executam práticas em suas aulas de química. Sobre a existência de um espaço físico na escola e/ou de kits para implementação de atividades experimentais, dos 13 professores entrevistados, sete (65%) afirmaram possui laboratório de ciências para as práticas de aulas experimentais de química, enquanto que cinco (54%) docentes declararam não possuir um espaço adequado a essas práticas experimentais, visto que um dos docentes, como justificado anteriormente, não participou da entrevista mesmo sendo selecionado para a mesma.

Dos conjuntos de professores que não implementam atividades experimentais, as justificativas forma organizadas por unidades de significados enquadrando-se em dois principais grupos categorizados, a saber: (i) Estruturação física e (ii) Formação pedagógica, conforme explica-se no quadro 6.

Quadro 6. Falas dos docentes quanto a não execução de atividade experimental nas aulas de química.

CATEGORIAS	UNIDADES DE SIGNIFICADOS	F(%) ²⁰	RELATOS DOS DOCENTES
Estruturação física	Carência de laboratório ou espaços físicos	38,5	<i>[...]nós costumamos/costumávamos a utilizar esse espaço... mas num instante ele está assim/não conta com os reagentes... tá faltando/né materiais para a gente fazer/realizar essas práticas né[...](P1)</i>
	Falta de materiais	46,1	<i>[...]éh: boa noite no momento a escola não possui nenhum laboratório/não tá em uso e também não disponibiliza... kit pra pra trabalhar éh por experimentos/a o método que que eu uso é trazer no/material alternativo pra tá trabalhando em sala de aula[...](P6)</i>
Formação pedagógica	Falta de formação adequada	7,7	<i>[...]éh: professor a gente sempre:... tem uma ferramenta muito boa que é a internet né... a gente pesquisa os materiais eu levo/eu mesma né... a gente/a gente fez um um um/inclusive eu dou aula também de biologia... a gente fez/a gente tava fazendo tipagem sanguínea[...](P13)</i>

Fonte: Próprio autor

O aspecto relacionado à estruturação física corresponde à infraestrutura adequada para execução das atividades experimentais como: laboratórios, equipamentos, materiais e reagentes para lecionar tais aulas. O aspecto formação pedagógica destina-se a maneira pela qual os professores entendem sobre a sua formação direcionada a habilidades em

²⁰ F: Frequência das respostas dos professores em porcentagem

praticarem as aulas experimentais, isto é, o seu perfil formativo na graduação e nível de preparo quanto à aplicação dessas práticas experimentais em sala de aula.

As dificuldades indicadas por estes professores de química referem-se em maior recorrência aos aspectos de estrutura física (a carência de laboratórios ou outros espaços físicos apropriados ao desenvolvimento dessas atividades) encontradas em seus ambientes de trabalho para a implementação de práticas experimentais. Para além, quando consideram a possibilidade de adequar um espaço para tal intento, a falta de materiais necessários para a execução dessas aulas, os desestimulam por completo. Entende-se que realmente a inexistência de infraestrutura física relatada pelos professores pode comprometer a efetiva inserção de atividades experimentais nas suas práxis docentes, porém muitas pesquisas existentes na literatura utilizam da experimentação no ensino de química em espaços diferenciados nos quais ainda sugerem ou recomendam substituições equipamentos, materiais e reagentes de laboratórios por outros alternativos (LIMA; MACIEL, 2011; LIMA, 2004; GASPAR, 2014; CARVALHO, 2017; SOUZA FILHO, 2004; GIBIN, 2009).

Assim, diante das afirmações desses docentes entende-se que a ideia ou a finalidade da realização de experiências em aulas de Química está em segundo plano. De acordo com Maldaner (2000) a falta de laboratório na escola não é motivo suficiente para não efetivação de experiências no ensino dessa área curricular, visto que estes espaços podem existir e às vezes é aproveitado de maneira insuficiente pelos professores por não apresentarem preparação específica para atuação em laboratórios de Química e em espaços dentro da realidade das escolas. Como afirma Galiuzzi *et al.* (2001):

Os experimentos escolares não necessitam obrigatoriamente de um espaço sofisticado, embora se reconheça a relevância de um ambiente apropriado para o seu desenvolvimento. Ainda destacamos que na realização das atividades experimentais em sala de aula nem o professor, nem os alunos atuam como cientistas, por isso não acontece a invenção de produtos químicos. Tanto docentes como discentes precisam compreender que neste contexto a natureza da experimentação é de ordem pedagógica. (GALIAZZI *et al.*, 2001)

Embora a quantidade de professores que afirmaram não ter preparo para implementações de práticas experimentais ser relativamente pequena, porém entende-se como necessária a discussão uma vez que a formação inicial da docência em Química garante competências para o professor trabalhar a construção do conhecimento em cima das práticas próprias do movimento da ciência. Segundo Schnetzler (1998) esse aspecto é importante que haja discussões, visto que quando se trata desta problemática educacional,

especificamente na formação docente em ciências, os professores discorrem frequentemente as dificuldades no processo de aprendizagem e não ao processo de ensino.

Os professores que declararam possuir laboratório em sua escola, também relataram que as condições de uso dos mesmos é deficiente, visto que esses espaços encontram-se negligenciados por manutenção de estrutura física e com carência de materiais e reagentes atualizados em validade de uso, conforme mostra o quadro 7.

Quadro 7. Demonstrativo de laboratório de ciências, suas condições e uso nas escolas de ensino médio do pólo de Itapecuru-Mirim.

DOCENTE	LABORATÓRIO	CONDIÇÃO	UTILIZAÇÃO	OUTRAS INFORMAÇÕES
P.1	SIM	Materiais insuficientes	NÃO	Usado com depósito de livros
P.2	SIM	Reagentes vencidos	NÃO	Usado com depósito de livros
P.3	SIM	Materiais insuficientes	SIM	Utiliza com outro professor por falta de espaço
P.4	SIM	Inutilizado	NÃO	-----
P.5	SIM	Inutilizado	NÃO	-----
P.6	NÃO	-----	-----	-----
P.8	SIM	Materiais e reagentes em falta	SIM	Numero de alunos superior à capacidade do laboratório
P.9	SIM	Materiais e reagentes em falta	SIM	-----
P.13	NÃO	-----	-----	-----
P.14	NÃO	-----	-----	-----
P.17	NÃO	-----	-----	-----
P.19	NÃO	-----	-----	-----

Fonte: próprio autor.

Entretanto dos sete docentes que dispõem de laboratórios nas escolas, somente três os utilizam para executar as práticas experimentais de química em suas aulas. Apesar de mostrar-se possível a aplicação de experimentação em outros espaços e com a utilização de materiais alternativos, mesmo com a falta de estrutura, algumas pesquisas revelam que

não é motivo suficiente para não realização de aulas de química com práticas experimentais (LIMA; MACIEL, 2011; MELLO; BARBOZA, 2008; NARDI, 1991; PENNA; FILHO, 2009).

Gil-Pérez et. al. (1999), afirma que as aulas práticas experimentais de Química quando são realizadas de maneira esporádica, são indicativas para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem de Ciências. Assim, ainda que os professores de química reconheçam a importância das atividades experimentais empregadas em suas aulas, uma parte deste universo não utiliza esta ferramenta. Silva, Machado e Tunes (2010), salientam que a infrequência desta prática pedagógica esteja relacionada com a crença que é difundida no seu cotidiano escolar, tais como:

- (i) carência de laboratório,
- (ii) ineficiência dos espaços laboratoriais,
- (iii) inadequação dos locais utilizados para a prática experimental,
- (iv) insuficiência de esquema que proporcione a relação teoria-prática,
- (v) falta de organização na disponibilização de horários para as aulas experimentais, entre outros.

Contudo, estudos mostram que estes aspectos não são obstáculos para a realização da experimentação nas aulas de Química. Visto que, em uma prática experimental, seja qual abordagem se utilize, não está relacionada com materiais laboratoriais complexos, mas sim com sua organização, discussão e análise, o qual possa oportunizar um entendimento e compreensão dos fenômenos observados, de sua relação teórica e do compartilhamento de ideias entre os grupos de alunos (SALVADEGO; LABURU, 2009).

Em se tratando dos conteúdos mais abordados em suas práticas, verificou-se que 38,5% dos professores abordam como assuntos para a realização de experiências em suas aulas de Química sobre as misturas de substâncias, seguidos do tema reações químicas com 23,1% e função inorgânica com 15,4%, além duas outras temáticas que não são, necessariamente, inclusas no rol de conteúdos de química, a pressão atmosférica com 7,7% e tipagem sanguínea com cerca de 7,7%. Observou-se que as execuções destas atividades experimentais são mais comuns por conta dos professores se sentirem mais seguros na aplicação dessas temáticas, pois segundo os mesmos não exigiria de um aprofundamento teórico. Segundo Schnetzler (1998) a falta de domínio de conteúdo ao se ensinar determinado assunto faz com que o docente se estatize na articulação de inovações

metodológicas, limitando-se a reproduções teóricas abstendo-se de interações discursivas com os alunos. Mesmo que se tenha intenções de um ensino construtivista os docentes acabam por adotar um comportamento tradicional diante de sua incerteza teórica (SCHNETLZER, 2002). Contudo o controle do conteúdo do docente não é quesito primordial para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem, deve-se refletir sobre a metodologia de abordagem dos conteúdos para que os estudantes tenham melhor compreensão sobre as teorias químicas pedagogicamente disponíveis (CHAVES, 1993).

No que se refere à importância da implementação das atividades experimentais apontadas pelos professores, levou-se em consideração dois aspectos identificados em suas respostas, organizados nas seguintes categorias: (i) função pedagógica e (ii) dinâmica atitudinal, no qual está expressa no quadro 8 a seguir:

Quadro 8. Demonstrativo das respostas dos professores referente à implementação das atividades experimentais.

CATEGORIAS	UNIDADES DE SIGNIFICADOS	F(%) ²¹	RELATOS DOS DOCENTES
Função pedagógica	Despertar a investigação científica	2,8	<i>[...]sim fazendo essa socialização cotiDIANO com os conteúdos que eu aplico/até porque fica mais fácil pro aluno compreender[...] (P6)</i>
	Relacionar a teoria com a prática	8,5	<i>[...]éh muito importante ainda mais quando a gente chega com a aula teórica que a gente faz a prática né[...] (P13)</i>
	Relacionar com o cotidiano	34,3	<i>[...]ah química na verdade em si/nós fazemos já vários experimentos químicos... eh:: em nosso dia-a-dia... é sempre bom</i>

²¹ F: Frequência das respostas dos professores em porcentagem

CATEGORIAS	UNIDADES DE SIGNIFICADOS	F(%) ¹	RELATOS DOS DOCENTES
	Sair da rotina teórica	8,5	<i>you estar relacionando a química com o:: dia dos alunos né/até uma própria comida/que quando a mãe ta fazendo um CAFÉ[...](P14)</i>
Dinâmica atitudinal	Desperta o interesse do aluno	11,5	<i>[...]muito bom... muito bom mesmo... alunos que:: são tímidos na aula teórica/que eles ficam com aquela timidez de perguntar[...](P5)</i>
	Melhorar visualização do fenômeno	2,8	<i>[...]eu creio que foi pela fal/pela pela mudança de cor que eles/eles gostam de se/aluno gosta de coisa né... que é que sai um pouco do conteúdo da sala de aula do do do:/daquela abordagem de você sempre no quadro livro professor[...](P4)</i>
	Atraente aos sentidos dos alunos	11,5	<i>[...]o que mais chamou atenção... foi dos indicadores... até porque a questão da cor... a variação de cores eles ficaram impressionados quando a gente colocou[...](P5)</i>
	Alunos mais participativos e questionadores	20,0	

Fonte: próprio autor

O número de respostas dos docentes é maior que o número de professores envolvidos devido ao fato de suas respostas serem livres, apresentando afirmações variadas quando interpelados na entrevista. Assim, os dados revelam que a maioria dos professores consideram que as aplicações de aulas experimentais são relativas às funções pedagógicas, visto que nesta categoria salienta-se que pelos relatos dos professores constatou-se que as execuções de suas atividades experimentais primam principalmente por buscar relacionar com o cotidiano dos alunos. Os docentes (34,3%) afirmaram que consideravam importante esta relação com a rotina diária do aluno, porque facilita a aprendizagem contribuindo para a melhor compreensão dos fenômenos observados durante a execução das atividades

práticas, visto que a comprovação de conceito teórico se torna mais atraente aos olhos discentes. Ressalta-se, nessa perspectiva o quanto é importante enaltecer a busca de indagações investigativas para questões pelas quais os alunos passam em seu cotidiano, o que não implica na presença exclusiva do aluno em laboratório para que o mesmo perceba a essa relação (CARVALHO et al., 1998). Ainda na perspectiva da categoria de função pedagógica observou-se que estes professores relatam que na aplicação da experimentação em sala de aula eles intencionam relacionar a teoria com a prática e sair da rotina teórica, cerca de 8,5% respectivamente, dado que os docentes discorrem que diversificar as aulas de Química saindo da demonstração dos conceitos nos quadros e realizando com o recursos de aplicação com atividades experimentais contribui no processo de ensino-aprendizagem. Contudo essa visão recebe algumas críticas, pois quando essas atividades são realizadas como uma rotina experimental, sem conteúdos e/ou carente de abordagens científicas, empobrece o processo (HODSON, 1988; HOFSTEIN, et. al., 2005). Somente 2,8% dos professores relatou que a prática experimental auxiliava o despertar para a iniciação científica, no qual afirma na possibilidade de se iniciar o aluno na pesquisa científica.

Para a categoria de dinâmica atitudinal, intencionou-se observar nas falas dos docentes como os alunos se comportavam no momento da realização das atividades experimentais, como era sua postura diante das práticas. Diante do que os professores argumentaram, observou-se que 20% dos docentes afirmam que os alunos se tornam mais participativos e questionadores, no qual os alunos se sentem mais motivados para o aprendizado despertando o interesse e contribuindo para a compreensão teórica do fenômeno observado. Nessa perspectiva Hodson (1994) afirma que tais posturas não ocorrem de maneira uniforme entre os discentes, visto que uns podem demonstrar mais compatibilidade com esse tipo de recurso do que outros. Ainda se observou nesta categoria que 11,5% dos professores relataram que observaram durante a execução das experimentações em suas aulas, o aumento do interesse e que esse tipo de atividade ficou melhor compreendida pelo fato de mexer com os sentidos (audição e visão, principalmente) dos alunos. Apenas um docente relatou que melhora a visualização dos fenômenos observados pelos alunos.

Na perspectiva de se buscar a articulação do ensino de Química com a re(construção) do conhecimento químico, é que o professor pode ancorar o conhecimento químico com a sua significação para o discente contribuindo para a formação de pessoas

críticas e reflexivas. Assim necessita-se que o professor seja sensível a rever suas metodologias em sua prática docente, sendo que um recurso seria o tipo de abordagem empregada pelo docente em suas atividades experimentais nas aulas de Químicas.

Diante dos relatos dos professores, observou-se também que eles consideram que as atividades experimentais auxiliam na compreensão dos alunos quando verificam aquilo que foi exposto anteriormente nas aulas teóricas, o que torna a aula mais significativa. Entende-se que para esses professores que o estudante ao observar uma experimentação tem condições favoráveis em expor as suas ideias.

Constatou-se a partir das entrevistas realizadas que a “motivação” para o aprendizado e o despertar o interesse de alunos “desinteressados” é o que a experimentação pode contribuir para a compreensão teórica dos conteúdos de química. A utilização desta ferramenta como estratégia motivadora é vista por alguns autores com muito cuidado, dado que a prática experimental requer várias habilidades, principalmente a cognitiva, contudo alguns docentes ainda a utilizam sem considerar esses aspectos cognitivos e favorecendo somente a parte motivacional (GUIMARÃES, 2009, HODSON, 1994; SUART, 2008).

Ainda diante dos discursos dos professores observou-se que a aplicação deste recurso experimental deixa o aluno ansioso pela possibilidade do novo. Essa perspectiva é compartilhada por outros docentes que acreditam que só com a experimentação, os alunos poderão inferir sobre as teorias observadas e ressignificá-las (OLIVEIRA e SOARES, 2010).

Assim, diante do questionamento sobre a realização das práticas experimentais, os docentes afirmaram que se sentem bastante confortáveis e empolgados em aplicar estas atividades, pois os alunos acabam por atentarem mais para as aulas, visto que o estímulo que o professor pode conseguir resultaria em dar significação às teorias por ele exposta em suas aulas, dessa forma necessita-se de artifícios bem delineados que possam tornar o estudante habilitado a perceber a ocorrência do fenômeno dando sentido aos conceitos repassados em classe, de modo que contribua de sobremaneira em seu processo de ensino-aprendizado.

O ensino da Química é vislumbrado sob duas vertentes: a teórica e a prática. Deste modo se não houver articulação entre estes dois vieses, os conceitos teóricos não ficam significativos para os discentes, além do que estas aulas práticas devem ser conduzidas prazerosamente sem a imposição de sua execução, a fim de que se constitua em

reflexões sobre a construção dos conhecimentos e que contribua em sua formação como cidadão (GIORDAN, 1999). Portanto, os relatos dos professores demonstram que são conscientes de que o processo de ensino-aprendizagem em Química não pode ser progredido somente com as significações teóricas, que é necessário também que se articule com as atividades práticas, na qual poderá se efetivar a aprendizagem dos alunos.

De acordo com Rosito (2008), a experimentação contribui para que docentes e discentes tenham a oportunidade de planejarem mutuamente. Assim, esses sujeitos tornam-se autores de ressignificação de conceitos, destacando curiosidades, interesses e necessidades as quais se consolidam em pesquisa e reflexão.

Diante das respostas dos professores sobre a implementação das atividades práticas nas aulas de química verificou-se duas concepções sobre as modalidades de experimentação desenvolvidas pelos docentes, organizadas nas seguintes categorias: (i) demonstração, na qual as atividades experimentais executadas pelos professores foram identificadas com as características da abordagem demonstrativa e (ii) verificação em que as práticas relatadas se enquadram na perspectiva de abordagem verificacionista. Conforme observada no quadro 9.

Quadro 9. Demonstrativo de modalidades experimentais abordadas pelos docentes em suas aulas.

CATEGORIAS	UNIDADES DE SIGNIFICADOS	F(%) ²²	RELATOS DOS DOCENTES
Demonstração	Ilustrar fenômeno	2,8	<i>[...]a prática que eu mais/que eu que eu realizei/que mais chamou a inter/éh:: que chamou mais o interesse dos alunos[...]eu realizei um pequeno experimento/num foi assim um um um experimento/assim muito/foi um pequeno pra demonstrar como é que nós poderíamos produzir um sabão simples artesanal[...]](P1)</i>
	Centralizar no professor	15,4	<i>[...]a experiência do do do/das cargas elétricas positiva e negativa que você pode levar só o Bombril e</i>

²² F: Frequência das respostas dos professores em porcentagem

CATEGORIAS	UNIDADES DE SIGNIFICADOS	F(%) ¹	RELATOS DOS DOCENTES
			<i>a bateria do celular[...]se liga o Bombril na bateria né/positivo e negativo/encosta um no outro e ele pega fogo/ali na bateria do celular... aí você demonstra pro aluno ali né/que ali têm cargas positivas e negativas/que os opostos se atraem/os iguais se repelem e assim vai[...] (P13)</i>
Verificação	Comprovar de lei	61,5	<i>[...]quando a gente entra na parte do processo de saponificação/fabricação de sabão... chama bastante atenção/porque eles vão ver todo o processo de como ocorre reações[...] (P6)</i>
	Roteirizar	2,8	<i>[...] o experimento dessas dessas aulas né, eu eu eu encaixo assim ... eu faço:.. eu coloco ele né... eu faço todo um roteiro ... um um tipo uma:.... como é que posso dizer ... eu faço:... uma rotina né[...] (P17)</i>

Fonte: próprio autor

Constatou-se que as abordagens que os professores mais executam em suas experimentações são as de verificação, cerca de 64,3%, sendo que foi observado nos relatos dos docentes sobre a aplicabilidade das atividades no qual estas foram realizadas com a intencionalidade de comprovação de conceitos e leis teóricas, cerca de 61,5% e somente um professor relatou que pratica essas atividades com a utilização de um roteiro no qual o aluno se orienta e segue a risca todos os procedimentos ali elencados (ARAÚJO; ABIB, 2003). Contudo estas práticas costumam ser concretizadas sem a problematização e/ou discussão dos fenômenos observados, enraizando à crença de que a ciência é imutável. Nesta perspectiva, o professor é o executor laboratorial e o aluno o espectador que ratifica as informações passadas por ele, no qual o discente assume uma figura passiva, sem interferências no processo (GONÇALVES & GALIAZZI, 2006).

Pelo discurso dos professores sobre esta abordagem, percebeu-se que os mesmos realizam a experiência centralizando as ações neles, não permitindo espaços para que seus alunos possam inferir hipóteses ou discutir os resultados. As atividades costumam ser com roteiros a serem executados passo a passo, como receitas técnicas, nos quais os alunos terão que seguir rigorosamente as etapas de execução, sem a compreensão devida dos objetivos do experimento e os porquês de sua realização, são ineficazes. Praticar sob esta modalidade significa transmitir aos discentes que a ciência é pronta e acabada e que para realizá-la basta seguir ordenadamente os passos do roteiro experimental (HODSON, 1994).

Dentro do aspecto de compreensão da visão de implementação das atividades experimentais dos professores, percebeu-se que elas se alicerçam na verificação de conceitos científicos a partir destas práticas, isto é, a experimentação é comprovada por aquela teoria que foi passada no momento de sala de aula. Esta abordagem fica perceptível a dissociação e correlação entre teoria e prática apresentada nas argumentações dos docentes, assim como de que a prática tem o objetivo de ratificar a lei observada no fenômeno ocorrido, o qual não foi devidamente visualizado em aula teórica (OLIVEIRA, 2016; ARAÚJO; ABIB, 2003).

Mesmo que a maior parte dos professores tenham em suas execuções de atividades experimentais nas aulas de química utilizados das abordagens de demonstração e verificação, observou-se ainda é muito presente na prática docente uma rasa contribuição da abordagem investigativa, pois em suas falas, os mesmos têm a preocupação em não só de repassar informações mas que os alunos tenham a curiosidade despertada, que sejam mais participativos e questionadores sobre as possíveis soluções para os fenômenos observados. Nessa perspectiva concorda-se com Galiazzi e Gonçalves (2004) no qual afirmam que *“as atividades experimentais devem ser organizadas considerando que é preciso aprender a observar, de modo a que essa observação possa mostrar as teorias de quem o faz”* (p.240). E para esta modalidade de experimentação a relação professor-aluno é fundamental, visto que ao perceber os fenômenos científicos eles compreendem e expressam os seus significados.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho intentou-se investigar a concepção de um conjunto de professores de Química no nível do Ensino Médio da rede estadual pública da cidade de Itapecuru-Mirim/Maranhão, diante da perspectiva funcional de implementação de atividades experimentais propostas por eles, tendo em vista a possibilidade de aprendizagem significativa e da alfabetização científica.

Para tanto, inicialmente, volta-se a atenção à questão da pesquisa: A experimentação é um instrumento comum na atividade docente dos professores? Estas atividades experimentais caracterizam-se dentro dos preceitos de educação científica? As atividades experimentais propostas pelos professores contemplam a aprendizagem significativa?

Para responder estes questionamentos foi necessária uma interpretação do que o objetivo tenta alcançar para poder verificar as concepções dos docentes de química. Para isso se buscou alguns referenciais teóricos por meio da leitura dos autores que embasaram este trabalho. Deste modo, como foi apresentado no início desta pesquisa, as discussões que remetem ao emprego das atividades experimentais no Ensino de Química ainda se constatarem visões diferenciadas entre os autores, visto que, ainda não encontraram uma conformidade em suas concepções. Corrobora-se, portanto, que a funcionalidade das experimentações em Química vão além de observações fenomenológicas e de simples demonstrações de conceitos, leis e teorias, ou de servirem para motivar os alunos em suas aulas.

Mesmo que se possa observar nos argumentos dos docentes que as condições ambientais e estruturais para a efetivação da rotina pedagógica seja um aspecto limitante, esta, pois segundo os autores referenciados, não são fatores condicionantes suficientes para a não execução das atividades experimentais nas aulas. Assim sendo percebe-se que estes argumentos têm sido respaldados pelos docentes com a intenção impeditiva de criar possibilidades para as transformações educacionais. Este discurso só reforça a visão de não se desafiarem perante as novas possibilidades metodológicas. Outro aspecto relevante é a crença da maioria dos professores numa ciência infalível.

Dadas às constatações, pode-se afirmar que os professores compreendem que a experimentação é uma boa estratégia de ensino e entendem ainda como uma atividade

complementar à comprovação de teorias científicas. Contudo a maneira na qual os professores abordam estas experimentações destoam com as recomendadas pelos autores, visto que a maioria dos professores ainda utilizam abordagens demonstrativas e verificacionista, sendo que para um processo de ensino-aprendizagem de qualidade necessita-se que o aluno seja reflexivo durante o processo e que possa ser um ativo participante nestas práticas, além desenvolver seu senso crítico no momento que for elaborar hipóteses para soluções dos problemas para os fenômenos químicos observados.

Ainda considerando a implementação da experimentação como recurso metodológico na busca para a compreensão dos conceitos teóricos, estas práticas não podem ser dissociadas do cotidiano do aluno, há de se considerar os conhecimentos prévios deles inclusive na possibilidade de estabelecer relações entre as visões sociais e históricas para uma aprendizagem significativa no processo de ensino-aprendizagem. Nesta perspectiva e diante da análise dos argumentos dos professores, estes não consideram esta possibilidade em suas atividades experimentais, em suas óticas a experimentação é considerada como meio motivacional, como ilustradora de leis e teorias, o que deixa carente o conhecimento científico.

Desta forma concorda-se com os autores (GIBIN, 2009; BORGES, 2002; OLIVEIRA, 2016; SUART, 2008; HODSON, 1994; GIL-PÉREZ; et. al., 1999; FERREIRA; HARTWIG; OLIVEIRA, 2010) que defendem a abordagem experimental investigativa como uma excelente proposta de ferramenta de auxílio para o ensino de Química, visto que a tendência não é de formar cientista, mas de fazer com que os estudantes possam ter discernimento em suas concepções sobre os conceitos teóricos, e que possam re(construir) os seus significados a partir de suas observações, contudo considerando o embasamento teórico.

Assim diante do que foi analisado e estudado neste trabalho, a pesquisa indica que ainda existe um longo caminho a ser percorrido para as concepções sobre a implementação das práticas experimentais, dado que diante dos discursos dos docentes é preciso harmonia no ambiente educativo para este recurso possa se estabelecer de forma produtiva, e que tais sujeitos possam estar abertos às novas possibilidades pedagógicas no ensino de Química. Defende-se que haja necessidade de realizar novas pesquisas sobre as inovações metodológicas para a implementação das experimentações com a intenção da aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS

AIKAWA, M. S; ALENCAR, R. N. B.; FACHÍN-TERÁN, A. **Educação em ciências na educação infantil em espaços não formais por meio da aprendizagem significativa.** Trabalho apresentado no II Simpósio Latino-americano em Educação em Ciências – LASERA. Universidade do Estado do Amazonas. Brasil. Manaus, 26 a 27 de setembro de 2014.

AMARAL, S. T. *et. al.* **RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA:** recuperação e cadastramento de resíduos dos laboratórios de graduação do Instituto de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Química nova, São Paulo, v. 24, n. 3, p. 419-423, 2001.

AMOEDO, F. *et al.* **EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: O DESAFIO DE ENSINAR CIENTIFICAMENTE NO CONTEXTO EDUCACIONAL INFANTIL/Science Education: the challenge of teaching scientifically in Child Educational Context.** Revista Areté| Revista Amazônica de Ensino de Ciências, v. 9, n. 19, p. 62-71, 2017.

ARANHA, M. **História da educação.** São Paulo: Moderna, 1996.

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. **Atividades experimentais no ensino de física: Diferentes enfoques, diferentes finalidades.** Revista Brasileira do ensino de física, v. 25, n. 2, 2003.

ARRUDA, S. M; LABURÚ, C. E. **Considerações sobre a função do experimento no ensino de ciências.** Série: Ciência & Educação, n. 3. UNESP, Baurú. 1998.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. **Alfabetização científico-tecnológica para quê?** Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências, v. 3, n. 1, p. 1-13, 2001. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/44/203>>. Acesso em: 20 set. 2017.

AUSUBEL, D.P; NOVAK, J. D.; e HANESIAN, H. **Psicologia Educacional.** Tradução Eva Nick et al. Rio de Janeiro, Interamericana, 1980. Tradução de Educational psychology, New York: Holt, Rinehart and Winston, 1978.

AUSUBEL, D.P. **Aquisição e retenção de conhecimentos:** uma perspectiva cognitiva. 2. ed. Coimbra: Platano Edições Técnicas, 2003.

AZEVEDO, M. C. P. S. **Ensino por investigação:** problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33.

BARBERÁ, O.; VALDÉS, P. **El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias:** una revisión. Enseñanza de las Ciencias, v. 14, n.3, p. 365-379, nov., 1996.

BARCELOS, N. N. S.; JACOBUCCI, B. C.; JACOBUCCI, D. F. C. **Quando o cotidiano pede espaço na escola, o projeto da Feira de Ciências “Vida em Sociedade” se concretiza.** *Ciência & Educação*, v. 16, n. 1, p. 215 – 233, 2010.

BIZZO, N. **Ciência – fácil ou difícil?**. 2. ed. São Paulo: Editora Ática, 2000.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação.** Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994

BORGES, A. T. **Novos rumos para o laboratório escolar de Ciências Caderno.** Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v.19, n. 3, p. 291-313, 2002.

BOURDIEU, P. **A miséria do mundo.** Tradução de Mateus S. Soares. 3a edição. Petrópolis: Vozes, 1999.

BRASIL. **Diretrizes e bases da educação nacional:** Lei n. 5.692, de 11/8/1971, *Lei n. 4.024, de 20/12/1961.* São Paulo, Imesp, 1981.

_____. Lei N. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Brasília, DF. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>. Acesso em: 1 jan. 2017.

_____. Secretaria de Ensino Fundamental e Médio. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais, 1997. Brasília. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>> Acesso em: 10/10/2017

CACHAPUZ, A. et al. **A necessária renovação do ensino de ciências.** São Paulo: Cortez, 2005.

CARVALHO, A. M. P.; et al. **Ciências no ensino fundamental:** o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 1998.

CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de Ciências por investigação:** condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2017.

CALDEIRA, A. M. A. **Didática e epistemologia da Biologia.** In: CALDEIRA, A. M. A.; ARAÚJO, E. S. N. N.(Orgs.). **Introdução à didática da Biologia.** 2009. Série educação para a Ciência – São Paulo: Escrituras, 2009.

CHALMERS, A.F. **O que é Ciência afinal?**. São Paulo: Brasiliense, 1993.

CHASSOT, A. I. **Alfabetização científica:** uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, São Paulo, v. 23, n. 22, p. 89-100, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf>> Acesso em: 10 set. 2017.

CHASSOT, A. **Educação Consciência.** Santa Cruz do Sul: Editora Edunisc, 2003.

CHASSOT, A. I. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. 7. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2016.

CHAVES, S. N. **Evolução de Ideias e Ideias de Evolução**: A evolução dos seres vivos na ótica de alunos e professores de biologia. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1993.

CHEMS. **Química**: uma ciência experimental. São Paulo: Edart, 1967.

DEMO, P. **Pesquisa**: princípio científico e educativo. 9 ed. São Paulo: Cortez, 2001.

_____. **Educação e Alfabetização Científica**. Campinas,SP: Papyrus, 2010.

DELIZOICOV, D. e ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1990.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências**: fundamentos e métodos. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

DOMIN, D. S. **A Review of Laboratory Instruction Styles**. Journal of Chemical Education, v. 76, n.74, 1999. p.543-547.

FACHIN, O. **Fundamentos de Metodologia**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

FACHÍN-TERÁN, A. **Fundamentos da Educação em Ciência**. In: GONZAGA, A. M.; FACHIN-TERÁN, A.; BARBOSA, I. S.; SEGURA, E. A. C.; AZEVEDO, R. O. M. Temas para o Observatório da Educação na Amazônia. Curitiba-PR: CVR, 2011.

FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, R. C. **Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada**. Química Nova na Escola, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 101-106, 2010.

FERREIRA, H. M. **POLÍTICA HABITACIONAL E PRODUÇÃO DO ESPAÇO URBANO**: uma análise da formação de novas áreas centrais na cidade de MARÍLIA-SP. Revista Geografia em atos, São Paulo, v. 01, 2016.

FERRO, M. G. D. **O Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (PARFOR) no Âmbito da UFPI**: Realidade, Perspectivas e Desafios de um Percurso em Construção. In: IBIAPINA, Ivana Maria Lopes de Melo et. al. (Orgs). **Pesquisa em Educação**: Múltiplos Referenciais e suas Práticas. 1.ed., Volume 1, Teresina: EDUFPI, 2012.

FONSECA, M. R. M. **Completamente química**: química geral, São Paulo, 2001.

FOUREZ, G. **Alfabetización científica y tecnológica**. Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Buenos Aires, Colihue, 1997.

FRACALANZA, H. **O ensino de ciências no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1986.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

FUSARI, J. C. **O Planejamento do Trabalho Pedagógico: Algumas Indagações e Tentativas de Respostas**. 1990. Disponível em: <http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_08_p044-053_c.pdf> Acesso em: 02 maio de 2018.

GADOTTI, M. **História das Idéias Pedagógicas**. São Paulo: Ática, 1996.

GALIAZZI, M. C., et.al. **Objetivos das atividades experimentais no Ensino Médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências**. *Ciência & Educação*, v. 7, n. 2, 2001.

GALIAZZI, M. C. e GONÇALVES, F. P. **A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química**. *Química Nova*. v. 27, n. 2, 2004.

GARCIA, M.I.G; et. al.. **Ciência, Tecnologia y sociedade: Uma introducción al estudio social de la ciência y la tecnologia**. Madrid: Tecnos, 1996.

GARCIA, M.I.G; CERESO, J.A.L & LUJAN, J.L. **Ciência, Tecnologia y sociedade**. Uma introducción al estudio social de la ciência y la tecnologia. Madrid: Tecnos, 1996.

GASPAR, A. **Experiências de Ciências**. 2. Ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.

GATTI, B.; BARRETO, E. S. **Professores do Brasil: impasses e desafios**. Brasília: UNESCO, 2009.

GIBIN, G.B. **Investigação sobre a construção de modelos mentais para o conceito de soluções por meio de animações**. 2009. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2009.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL PÉREZ, D.; et.al.. **Tiene sentido seguir distinguendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápiz e papel y realización de prácticas de laboratorio?** *Enseñanza de las Ciencias*, v.17, n.2, p.311-320, 1999.

GIORDAN, M. **O papel da experimentação no ensino de Ciências**. *Química Nova da Escola*, n.10, 1999.

GONÇALVES, F.P. **O Texto de Experimentação na Educação em Química: Discursos Pedagógicos e Epistemológicos**. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica), Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica/ UFSC, Florianópolis, 168p., 2005.

GONÇALVES, F. P., & GALIAZZI, M. do C. **A natureza das atividades experimentais no ensino de ciências: um programa de pesquisa educativa nos cursos de Licenciatura**. In

R. Moraes, & R. Mancuso (Eds.), *Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores* (pp. 237–252). Ijuí: UNIJUÍ. 2006.

GUIMARÃES, C. C. **Experimentação no ensino de química:** Caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. *Química Nova na Escola*, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.

GURGEL, C. M. A. **Políticas públicas y educación para la ciencia en Brasil (1983-1997):** afinal qué enseñanza de calidad? *Revista de Ciencias Sociales*, Costa Rica, n. 92-93, p. 145-155, 2001.

HAZEN, R. M.; TREFIL J. **Saber ciência.** São Paulo: Cultura Editores Associados. 1995.

HOFSTEIN, A., et.al.. **Developing student' ability to ask more and better questions resulting from inquiri-type chemistry laboratories.** *Journal of Research in Science Teaching*, v.42, n.7, p.791-806, 2005.

HOFSTEIN, A.; LUNETTA, V. N. **The Laboratory in Science Education:** Foundations for the Twenty-First Century, In: *Science Education*, 88, 1, pp. 28-54. 2004.

HOFFMANN, J. **Avaliar para promover:** as setas do caminho. Porto Alegre: Mediação, 2009.

HODSON, D. **Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio.** *Enseñanza de las Ciencias*, v.12, n.3, 1994.

HODSON, D. (1988). **Experimentos na ciência e no ensino de ciências.** *Educational Philosophy and Theory*, 20, 53-66. Disponível em <<http://www.iq.usp.br/palporto/TextoHodsonExperimentacao.pdf>> Acesso em: 02 maio de 2018.

INEP (2016.). **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Censo da educação básica: 2016 – notas estatísticas.** – Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.

IZQUIERDO, M.; SANMARTÍ, N. e ESPINET, M. **Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales.** *Enseñanza de las Ciencias*, v. 17, n. 1, p. 45-60, 1999.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania.** 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007. – (Cotidiano Escolar: ação docente).

KRASILCHIK, M. **Reformas e realidade:** o caso do ensino das ciências. *São Paulo em Perspectiva*, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

_____. **Prática de ensino de biologia.** São Paulo: Harbra, 1998.

LAGE, N. **A reportagem:** teoria e técnica de entrevista e pesquisa jornalística. Rio de Janeiro: Record, 2001.

LAUGKSCH, R.C. **Scientific Literacy: A Conceptual Overview**, Science Education, v.84, n.1, 2000. p. 71-94.

LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, adeus professora: novas exigências educacionais e profissão docente**. São Paulo: Cortez, vol. 27, 1998.

LIMA, J. B.; MACIEL, A. D. **Experimentos de química com materiais alternativos para a educação básica**. São Luis: EDUFMA, 2011.

LIMA, V. A. de. **Atividades Experimentais no ensino médio: reflexão de um grupo de professores a partir do tema eletroquímica**. Dissertação (Mestrado em) – USP: São Paulo. 2004.

LIMA, M. E. C. de C.; MAUÉS, E. **Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças**. Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências, v.8, n.2, dez. 2006. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/115/166>>. Acesso em 23 set. 2017.

LOPES, D. P . et. al.. **O prazer da descoberta: a ciência por detrás dos fenômenos do dia a dia**. XVI Simpósio Nacional de Ensino em Física. 2005.

LORENZ, K. M. **Os livros didáticos e o ensino de ciências na escola secundária brasileira no século XIX**. Ciência e Cultura, 38, 3, p.426-435, 1986.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da Aprendizagem Escolar: estudos e proposições**. 10 ed. São Paulo: Cortez, 2000.

_____. **Avaliação da Aprendizagem Escolar: apontamentos sobre a pedagogia do exame**. In: _____. **Avaliação da aprendizagem escolar**. São Paulo: Cortez, 2002

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Epu, 2015.

MACHADO, A.H. **Aula de Química: discurso e conhecimento**. Ijuí: UNIJUÍ, 1999.

MALDANER, O. A. **Formação inicial e continuada de professores de química**. Ijuí: UNIJUÍ, 2000.

MARANHÃO. Secretaria de Estado da Educação (SEDUC). **Plano Estadual de Educação do Estado do Maranhão PEE-MA**. Disponível em: [Disponível em: educacao.ma.gov.br/plano-estadual-de-educacao/](http://educacao.ma.gov.br/plano-estadual-de-educacao/). Acesso em: 22 jun. 2017.

MELLO, C. a C.; e BARBOZA, L. M. V. **Investigando a experimentação de química no Ensino Médio**. Programa de Desenvolvimento Educacional, SEED, Curitiba. 2008.

MERAZZI, D. W.; OAIGEN, E. R. **Atividades práticas em ciências no cotidiano: valorizando os conhecimentos prévios na educação de jovens e adultos**. Experiência em Ensino de Ciências, v. 3, n. 1, p. 65 – 74, 2008.

MINAYO, M.C.S. **O Desafio do Conhecimento: Pesquisa Qualitativa em Saúde**. São Paulo, Rio de Janeiro: HUCITEC/ABRASCO, 1993.

MIRANDA, D. F. **PERFIL DOS PROFESSORES DA REDE ESTADUAL DE ENSINO DE MINAS GERAIS**. Arquivo Brasileiro de Educação, v. 5, n. 11, 2017.

MOREIRA, M.A. **A teoria da aprendizagem significativa**. Brasília: Editora UnB, 2006.

MOURA, M. A. **Educação científica e cidadania: abordagens teóricas e metodológicas para a formação de pesquisadores juvenis**. Belo Horizonte: UFMG / PROEX, 2012. 280 p.: il. (Diálogos, 2).

NARDI, R. **Campo de força: subsídios históricos e psicogenéticos para a construção do ensino deste conceito**. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, 1991.

OECD (2016), **Education at a Glance 2016: OECD Indicators**, OECD Publishing, Paris. 2016.

OLIVEIRA, J. R. S. **Contribuições e Abordagens das Atividades Experimentais no Ensino de Ciências: reunindo elementos para a prática docente**. Acta Scientiae (ULBRA), São Paulo, v. 12, n. 1, p. 139-153, jan./jun. 2010. Disponível em: < <http://w3.ufsm.br/laequi/wp-content/uploads/2015/03/contribui%C3%A7%C3%B5es-e-abordagens-de-atividades-experimentais.pdf> >. Acesso em: 18 set. 2016.

OLIVEIRA, C. B; GONZAGA, A. M. **As contribuições de Paulo Freire a uma educação científica na formação docente**. Itinerarius Reflectionis, v.8, n.1, 2012.

OLIVEIRA, N. de, & SOARES, M. H. F. B. (2010). **As atividades de experimentação investigativa em ciência na sala de aula de escolas de ensino médio e suas interações com o lúdico**. In *XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ)* (pp. 1–12). Brasília: IQ/UnB. Disponível em < <http://www.xvneq2010.unb.br/resumos/R1316-1.pdf> >

PACCA, J. L. **O profissional de educação e o significado do planejamento escolar: problemas dos programas de atualização**. Revista Brasileira do Ensino de Física, 14(1), 1992.

PADILHA, P. R. **Planejamento Dialógico: Como construir o projeto político-pedagógico da escola**. São Paulo: Ed. Cortez, 2001.

PERRENOUD, P. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas**. Porto Alegre: ARTMED, 1999.

PINHO ALVES, J. **Atividades experimentais: do método à prática construtivista**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

PORTO, A.; RAMOS, L.; GOULART, S. **Um Olhar Comprometido Com o Ensino de Ciências**. Belo Horizonte: FAPI, 2009. 144 p.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PRETTI, D.; URBANO, H. **A linguagem falada culta na cidade de São Paulo**. São Paulo: Queroz, 1988.

ROCHA, S. C. B. & FACHÍN-TERÁN, A. F. **O uso de espaços não formais como estratégia para o ensino de ciências**. Manaus: UEA/Escola Normal Superior/PPGEECA, 2010.

RODRIGO, M. J. **El hombre de la calle, el científico y el alumno: ¿ un solo constructivismo o tres?.** Revista investigación en la escuela, v. 23, p. 7-16, 1994.

ROSA, C. W.; PEREZ, C. A. S.; DRUM, C. **Ensino de física nas séries iniciais: concepções da prática docente**. Investigações em Ensino de Ciências, v. 12, n. 3, p.357-368, 2007. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID176/v12_n3_a2007.pdf>. Acesso em 20 set. 2017.

ROSITO, B. A. **O Ensino de Ciências e a Experimentação**. In: MORAES, R. (org.). Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões Epistemológicas e Metodológicas. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

SALVADEGO, W. N. C.; LABURÚ, C. E. **Uma análise das relações do saber profissional do professor do ensino médio com a atividade experimental no ensino de química**. Química Nova na Escola, n. 31, ago. 2009. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/11-PEQ-4108.pdf>.

SANMARTÍ, N. **Avaliar para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. **Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo**. Investigações em Ensino de Ciências, v.13, n.3, p.333-352, 2008. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID199/v13_n3_a2008.pdf>. Acesso em: 20 set. 2017.

SANTOS, A. H. **Temas Geradores no Ensino de Química: uma análise comparativa entre duas metodologias aplicadas ao ensino de química em duas escolas da Rede Estadual de Sergipe**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe: São Cristóvão, 2015.

SANTOS, W. L. P. dos. **Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios**. Revista Brasileira de Educação, São Paulo, v. 12, n.36, set/dez. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n36/a07v1236.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2017.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Função Social: o que significa ensino de química para formar cidadão?** Química Nova na Escola, n.4, nov. 1996.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política. Campinas, SP: Autores Associados, 1999.

SÁ, C. S. S.; SANTOS, W. L.P. **Carência dos professores de química: faltam cursos, salário ou identidade de curso?** In: XVI ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO. Campinas: UNICAMP, 2012.

SCHNETZLER, R.P. **Contribuições, limitações e perspectivas da investigação no ensino de ciências naturais**. Anais do IX ENDIPE, p.386 – 401,1998.

_____. **A Pesquisa em Ensino de Química no Brasil: conquistas e perspectivas**. Química Nova, v. 25, sl, p. 14, 2002.

SILVA, R. R.; MACHADO, L. P. F.; TUNES, E. **Experimentar sem medo de errar**. In: SANTOS, W.L.; MALDANER, O. A.: (Org.). **Ensino de Química em foco**. p. 231-261, Ijuí (RS): Unijuí, 2010.

SOBRINHO, J A. **Plano decenal de educação para todos: perspectivas**. Em aberto, ano 13, n. 59, Brasília, 1994.

SOUZA FILHO, M. P. **Livros didáticos de física para o ensino médio: uma análise de conteúdo das práticas de eletricidade e magnetismo**. 2004. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2004.

SUART, R. de C. (2008). **Habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio de química em atividades experimentais investigativas**. Dissertação (Mestrado em Educação). São Paulo: Universidade de São Paulo. Disponível em: www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/.../Rita_de_Cassia_Suart.pdf. Acesso em: 20 set. 2017.

UNESCO. **The Global Information Technology Report 2016** - Innovating in the Digital Economy. Genebra, 2016.

UNESCO. **O perfil dos professores brasileiros: o que fazem, o que pensam, o que almejam**. São Paulo: UNESCO, Ed. Moderna, 2004.

VASCONCELLOS, C. S. **Planejamento: Projeto de Ensino-Aprendizagem e Projeto Político-Pedagógico – elementos metodológicos para elaboração e realização**. São Paulo: Libertad, 2002.

VEIGA, I. P. A. **As dimensões do processo didático na ação docente**. In: Encontro nacional de didática e prática de ensino. 12., 2004, Curitiba, PR,. Anais. Curitiba: Champagnat, 2004. v.1, p.13-30.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. Tradução: Daniel Grassi. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZULIANI, S. R. Q. A. **Prática de Ensino de Química e Metodologia Investigativa:** Uma Leitura Fenomenológica a partir da Semiótica Social. Tese (Doutorado em Ciências Humanas), São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2006.

APENDICES

APENDICE A: Questionário para Caracterização dos Professores de QUÍMICA**1. Gênero**

Masculino Feminino

2. Idade

Entre 20-25 Entre 25-30 Entre 30-35 Entre 35-40
 Entre 40-45 Acima de 45

3. Tempo de Magistério

Menos de 5 anos Entre 5 a 10 anos Entre 10 a 15 anos
 Entre 15 a 20 anos Entre 20-25 anos Acima de 25 anos

4. Segmento de Atuação Profissional: Jornada de Trabalho

Ed. Infantil 1º ao 5º ano 6º ao 9º ano
 Ens. Médio EJA
 Outro: _____

5. Outra(s) disciplina(s) que leciona: _____**6. Jornada de Trabalho:**

20h 40h 60 h

7. Instituições que trabalha:

Publica Estadual Publica Municipal Rede Privada
 Outro: _____

8. Vínculo com a Instituição:

Concursado Seletivado Contrato CLT

9. Formação superior – Licenciatura em (nível de graduação):

Física Química Biologia Matemática Pedagogia
 Letras História Geografia

() Outros: _____

10. Formação superior em nível de pós-graduação:

() Nada () Especialização () MBA () Mestrado Profissional

() Mestrado Acadêmico () Doutorado () Pós-doutorado

Área de Formação: _____

OBS: Perguntar área dos cursos informados

11. Participa de eventos de formação de professores:

() Sim () Não () às vezes.

Quais: _____

12. De que forma:

() Ouvinte () Participante com Trabalho () Outros: _____

13. Você costuma aplicar aulas experimentais nas suas aulas de química:

() Sim.

Qual frequência? _____

() Não.

Porque? _____

APENDICE B: QUESTÕES DIRECIONADAS AO PROFESSOR

Prezado professor,

Solicitamos a sua participação voluntária no trabalho de pesquisa de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPECEM/UFMA, do aluno *Luizelio Veloso Pinto*, que tem por título “**CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE QUÍMICA SOBRE PROPOSIÇÕES DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NA DIREÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA**”, que está sob a orientação da profa Dra Clara Virgínia Carvalho Marques. Ressaltamos que a referida investigação tem como objetivo verificar o quanto o instrumento da experimentação no ensino de química pode conseguir melhorar a aprendizagem dos alunos de Ensino Médio.

Ratificamos que o anonimato dos participantes da pesquisa será rigorosamente respeitado, portanto, em nenhuma hipótese será mencionado nomes de professores, sendo que o nosso foco de interesse se direciona para conteúdo das declarações numa perspectiva de análise qualitativa dos dados. Caso seja de seu interesse, os resultados da pesquisa estarão à sua disposição após a conclusão do trabalho. De imediato, agradeço a sua prestimosidade.

ROL DE QUESTIONAMENTO

- 1) A escola que você leciona possui laboratório de ciências (química, física, biologia) e/ou kits para experimentação* (minilaboratório móvel com vidrarias em geral, reagentes etc.)?
- 2) Você costuma utilizá-los? Com qual frequência? (Em caso negativo, perguntar porque)
- 3) Você mencionou no momento anterior que faz práticas experimentais, então como é o planejamento dessas aulas? Em quais momentos do plano de curso, você aplica essas atividades experimentais?
- 4) Você poderia descrever alguma delas? Como ficou a dinâmica dos alunos?
- 5) Em suas atividades práticas você costuma traçar relação com o cotidiano dos alunos? Como você procede?
- 6) Você utiliza abordagens de ciências com a tecnologia, sociedade e meio ambiente nas suas aulas experimentais?
- 7) Qual das práticas que você realizou qual em sua opinião chamou mais atenção dos alunos? Por quê?
- 8) De que forma você avalia suas práticas experimentais? Você observou alguma contribuição desses experimentos na aprendizagem ou desenvolvimento dos seus alunos no decorrer do ano letivo? O que você observou?
- 9) De uma forma geral, você identifica qual (is) conteúdos de química os alunos apresentam maior dificuldade em entender? Você já tentou fazer alguma aula experimental para intervir nesta problemática? Você pode descrever?

APENDICE C: TCLE APLICADO AOS PROFESSORES**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Eu, (nome, nacionalidade, idade, estado civil, profissão, endereço, RG)

_____, estou sendo convidado(a) a participar de um estudo denominado **CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE QUÍMICA SOBRE PROPOSIÇÕES DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NA DIREÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA**, cujos objetivos e justificativas são: **Investigar a concepção de um conjunto de professores de química no nível do Ensino Médio da rede estadual pública da cidade de Itapecuru-Mirim/Maranhão, sobre a implementação de atividades experimentais propostas por eles, tendo em vista a possibilidade de aprendizagem significativa e da alfabetização científica, pois entende-se que existe uma necessidade eminente de se investigar sobre essa temática, numa esfera regional, haja vista a sua relevância e os poucos estudos voltados para esta problemática.**

A minha participação no referido estudo será no sentido de **descrever as minhas concepções com relação aos critérios que utilizo para elaboração de aulas experimentais que aplico aos alunos, isso se dará por meio de um questionário aberto.**

Fui informado sobre alguns benefícios que posso esperar dessa pesquisa, tais como: **contribuição para disseminação dos estudos referente à implementação de experimentação no âmbito escolar no estado do Maranhão por meio de publicações em periódicos, além de revelar necessidades formativas dos professores da Rede Pública de Itapecuru-Mirim/MA.** Recebi, por outro lado, os esclarecimentos necessários sobre os possíveis desconfortos e riscos decorrentes do estudo. **Assim, consideramos, então, que esta pesquisa apresentará possibilidade de risco desprezível.**

Estou ciente de que minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, me identificar, será mantido em sigilo.

Também fui informado de que posso me recusar a participar do estudo, ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e de, por desejar sair da pesquisa, não sofrerei qualquer prejuízo à assistência que venho recebendo.

Os pesquisadores envolvidos com o referido projeto são **Luizelio Veloso Pinto** (*lvpluizelio@gmail.com*) e **Clara Virgínia Vieira Carvalho Oliveira Marques** (*clara.marques@ufma.br*) e com eles poderei manter contato pelos telefones **(98) 99233-0415 e (98) 9 8832-4582**, respectivamente.

É assegurada a assistência durante toda pesquisa, bem como me é garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas conseqüências, enfim, tudo o que eu queira saber antes, durante e depois da minha participação.

Enfim, tendo sido orientado quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação. Fui informado também que receberei uma via deste termo, devidamente assinado.

No entanto, caso eu tenha qualquer despesa decorrente da participação na pesquisa, haverá ressarcimento na forma seguinte: **depósito em conta-corrente**.. De igual maneira, caso ocorra algum dano decorrente da minha participação no estudo, serei devidamente indenizado, conforme determina a lei.

São Luís, ____ de _____ de 2018.

Professor Participante

Luizelio Veloso Pinto

(Pesquisador responsável)

Clara V. V. C. O. Marques
(Orientadora)

Em caso de dúvida quanto aos seus direitos e o estudo, escreva para o Comitê de Ética em Pesquisa do CEPUFMA: Avenida dos Portugueses S/N, Campus Universitário do Bacanga, Prédio do CEB Velho, PPPG, Bloco C Sala 07 – São Luís/MA; Telefone: 3272-8708; e-mail: cepufma@ufma.br.