

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**

**SAMANTA GARCIA ROCETI**

**INTERVENÇÕES PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA  
ANÁLISE DE ARTIGOS PUBLICADOS NA REVISTA QUÍMICA NOVA NA  
ESCOLA**

**CAMPO MOURÃO**

**2021**

**SAMANTA GARCIA ROCETI**

**INTERVENÇÕES PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA  
ANÁLISE DE ARTIGOS PUBLICADOS NA REVISTA QUÍMICA NOVA NA  
ESCOLA**

**PEDAGOGICAL INTERVENTIONS IN CHEMISTRY TEACHING: AN  
ANALYSIS OF ARTICLES PUBLISHED IN THE MAGAZINE QUÍMICA  
NOVA NA ESCOLA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação  
apresentado como requisito para obtenção de título  
de Licenciado em Química da Universidade  
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).  
Orientador: Dr. Cesar Vanderlei Deimling.  
Coorientadora: Dra. Daniela Aline Barancelli.

**CAMPO MOURÃO**

**2021**



Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

**SAMANTA GARCIA ROCETI**

**INTERVENÇÕES PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA  
ANÁLISE DE ARTIGOS PUBLICADOS NA REVISTA QUÍMICA NOVA NA  
ESCOLA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação  
apresentado como requisito para obtenção do título  
de Licenciado em Química da Universidade  
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 02 de dezembro de 2021.

Cesar Vanderlei Deimling  
Doutor

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Campo Mourão

Daniela Aline Barancelli  
Doutora

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Campo Mourão

Luciana Paula Vieira de Castro  
Doutora

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Campo Mourão

Vanessa Camargo Rocha  
Mestre

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Campo Mourão

**CAMPO MOURÃO  
2021**

*Dedico a minha família e amigos,  
por todo amor e incentivo.*

## **AGRADECIMENTOS.**

Agradeço, primeiramente, a Nossa Senhora Aparecida, que me deu forças para continuar. Agradeço a minha família, ao meu pai Valdeci, minha mãe Marcia, meus avós Toninho e Cleusa, por terem proporcionado as condições necessárias para que eu me mantivesse, física e emocionalmente, na universidade, por terem me apoiado todos estes anos e por continuarem me apoiando para sempre. Aos meus avós, um obrigado especial por me ensinarem a ser humana, a sempre me preocupar com o coletivo, a lutar por um futuro melhor que envolva todas as pessoas, o que de certa forma guia o meu trabalho pedagógico e será aqui eternizado.

Agradeço a Universidade Tecnológica Federal do Paraná, por me proporcionar um ensino de qualidade de forma gratuita. Agradeço também a todos os seus colaboradores, em especial aos do Campus de Campo Mourão, que, apesar de todas as dificuldades, advindas do plano político de sucateamento das Universidades Públicas do Brasil, que vem ocorrendo desde o golpe de 2016, fizeram um ótimo trabalho, prestando apoio e seus serviços aos estudantes. Cada um vocês foram necessários para a realização e conclusão desta pesquisa.

Agradeço a professora Natalia, por ter me instrumentalizado tão bem no que se refere a educação no Brasil, ampliando meus conhecimentos nas dimensões políticas, filosóficas e sociais, por todas as conversas enriquecedoras que tivemos, por ter confiado no meu trabalho, me apoiado e ter tido paciência comigo por todos esses anos. Obrigada por ter encabeçado esta pesquisa, por ter aceitado continuar mesmo com todos os contratempos que nós duas tivemos, por ter me auxiliado e me incentivado sempre a aprofundar mais os meus conhecimentos. Agradeço (e peço desculpas) pelas madrugadas a dentro dedicadas para a realização deste trabalho, pelo tempo dedicado, pelos momentos que teve que se ausentar da sua família para me auxiliar a termina-lo. Aproveito para agradecer ao professor Cesar, seu esposo, que também faz parte dessa pesquisa, por apoiar a professora Natalia e por aceitar a nossa proposta para que essa pesquisa pudesse ser concluída com sucesso. Agradeço também ao Miguel e ao Gabriel, filhos da professora, por dividirem comigo a mamãe deles, que precisou se ausentar em alguns momentos para orientação, de discussão e correção do trabalho. Obrigada, Natalia, por transformar a minha vida e me encaminhar para a transformação de outras pessoas.

Agradeço também a professora Daniela, pela parceria e disponibilidade para esta pesquisa, além da sua contribuição na ampliação dos meus conhecimentos em Química Orgânica, disciplina ministrada a mim e a meus colegas na UTFPR-CM. Obrigada por aceitar a nossa ideia e compor a minha orientação.

Agradeço também a disponibilidade e comprometimento das professoras Vanessa e Luciana, que compõem a banca avaliadora, é um prazer ter profissionais tão competentes avaliando os resultados do nosso trabalho.

Agradeço imensamente aos amigos que a graduação me trouxe, especialmente a Kátia, David e Thaynara, sem vocês este trabalho e todo o resto não seria possível, obrigada por todo colo e apoio que vocês me deram, por cada puxão de orelha, cada palavra de incentivo, por compartilhar das alegrias comigo e também me apoiar nos momentos tristes e frustrantes. Vocês fizeram parte dos momentos mais memoráveis da minha graduação e com certeza levarei vocês quatro para a minha vida.

Por último, mas não menos importante, agradeço aos meus irmãos do coração, os que Deus se encarregou de colocar em minha vida de uma forma muito especial. Débora (Bruna), Higor e Jéssica, obrigada por todo apoio desde sempre, por terem me acompanhado durante essa caminhada, por terem feito meus dias mais alegres, por rir as minhas risadas e chorarem as minhas lágrimas, por terem compreendido todas as minhas dificuldades e me ajudar a superá-las, obrigada por me fazerem cada vez melhor. Agradeço diariamente pela ocorrência aleatória de eventos que nos colocou na vida uns dos outros, em especial aquele dia em 2009.

Muito obrigada a todos os amigos queridos que dividiram suas jornadas comigo durante este período, cada um foi muito importante para a minha caminhada até aqui.

O que a classe trabalhadora precisa não é o fim da escola em sua forma clássica, mas sim da sua *universalização*.  
(SAVIANI; DUARTE, 2012).

## RESUMO

Este estudo teve por objetivo analisar e discutir as contribuições e limitações dos artigos publicados na revista Química Nova na Escola, entre os anos de 2010 e 2019, buscando analisar e discutir as contribuições e limitações dos artigos que abordam o ensino de Química publicados na revista Química Nova na Escola nos últimos 10 anos, possibilitando mapear as principais tendências investigativas da área, bem como os desafios para o desenvolvimento de novos estudos a partir de outras perspectivas teórico-metodológicas. Para tanto, foram selecionados e analisados os artigos publicados que tratam de relatos de intervenções pedagógicas, apresentando a descrição do método de ensino e os resultados obtidos com as aulas, para que pudéssemos identificar o impacto dessas intervenções no processo de ensino-aprendizagem em Química. A pesquisa teve caráter qualitativo que resultou na categorização dos dados e possibilitou identificar e discutir: os principais temas abordados, problemas de pesquisa, contextos investigativos, referenciais teóricos adotados, abordagens metodológicas utilizadas, participantes/fontes de dados e as contribuições e limitações desses trabalhos para o Ensino de Química, nos permitindo delinear os desafios para a pesquisa na área. A partir dos dados obtidos com esta pesquisa, podemos considerar que para que haja uma educação e um Ensino de Química verdadeiramente transformador precisamos superar uma visão de ensino que supervaloriza as habilidades e competências individuais dos estudantes em detrimento dos conhecimentos técnico-científicos, e precisamos passar a considerar a educação como uma potencial estratégia de transformação social, que só será possível quando o foco da educação for a instrumentalização dos estudantes por meio dos conhecimentos historicamente acumulados e sistematizados pela humanidade, para que os mesmos ampliem seu conhecimento e sejam capazes de romper com as correntes da alienação.

**Palavras-chave:** ensino de química; intervenções pedagógicas; pedagogia histórico-crítica; pesquisa em estado da arte.



## ABSTRACT

This study aimed to analyze and discuss the contributions and limitations of articles published in the journal *Química Nova na Escola*, between 2010 and 2019, seeking to analyze and discuss the contributions and limitations of articles that address the teaching of Chemistry published in the journal *Química nova na Escola* in the last 10 years, making it possible to map the main investigative trends in the area, as well as the challenges for the development of new studies from other theoretical-methodological perspectives. Therefore, published articles about reports of pedagogical interventions were selected and analyzed, presenting the description of the teaching method and the results obtained with the classes, so that we could identify the impact of these interventions on Chemistry's teaching-learning process. The research had a qualitative character that resulted in the categorization of data, which made it possible to identify and discuss: the main topics covered, research problems, investigative contexts, adopted theoretical frameworks, methodological approaches used, participants/data sources and the contributions and limitations of these works to the Teaching of Chemistry, allowing us to outline the challenges for research in the area. Based on the data obtained from this research, we can consider that for there to be truly transformative education and teaching in Chemistry, we need to overcome a teaching vision that overvalues the individual skills and competences of students at the expense of technical-scientific knowledge, and we need to start considering education as a potential strategy for social transformation, which will only be possible when the focus of education is on the instrumentalization of students through knowledge historically accumulated and systematized by humanity, so that they expand their knowledge and become able to break the chains of alienation.

**Keywords:** chemistry teaching; pedagogical interventions; historical-critical pedagogy; state-of-the-art research.

## LISTA DE QUADROS

|  |    |
|--|----|
| Quadro 1 - Relação entre os objetivos específicos, as categorias de análise e suas discussões. ....  | 47 |
| Quadro 2 - Identificação dos trabalhos selecionados para análise. ....                               | 49 |
| Quadro 3 - Ocorrência de trabalhos realizados por regiões no Brasil. ....                            | 51 |
| Quadro 4 - Publicações por seções da revista. ....   | 53 |
| Quadro 5 - Objetivos gerais das publicações. ....  | 56 |
| Quadro 6 - Temáticas dos trabalhos. ....   | 57 |
| Quadro 7 - Publicações na QNEsc e sua relação com as Teorias Educacionais. ....                      | 68 |
| Quadro 8 - Teorias educacionais que direcionam as publicações da QNEsc. ....                         | 73 |
| Quadro 9 - Ocorrência das pedagogias críticas e não-críticas de educação nas regiões do Brasil. .... | 75 |
| Quadro 10 - Trabalhos realizados nas séries do Ensino Básico. ....                                   | 76 |
| Quadro 11 - Aspectos metodológicos abordados pelos autores em suas intervenções pedagógicas. ....    | 79 |
| Quadro 12 - Relação de trabalhos e aproximações com as Teorias Críticas de Educação. ....            | 98 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|          |   |
|----------|---|
| CTS      | Ciência, Tecnologia e Sociedade                           |
| CTSA     | Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente                 |
| DCE      | Diretrizes Curriculares Estaduais                         |
| DCN      | Diretrizes Curriculares da Educação Básica                |
| HFC      | História e Filosofia da Ciência                           |
| PCN      | Parâmetros Curriculares Nacionais                         |
| PHC      | Pedagogia Histórico-Crítica                               |
| PIBID    | Programa de Institucional de Bolsa à Iniciação à Docência |
| PNUD     | Programa das Nações Unidas Para o Desenvolvimento         |
| PPGE     | Programa de Pós-Graduação em Educação                     |
| QNEsc    | Química Nova na Escola                                    |
| UEM      | Universidade Estadual de Maringá                          |
| UFSCar   | Universidade Federal de São Carlos                        |
| UNIOESTE | Universidade Estadual do Oeste do Paraná                  |

## SUMÁRIO

|            |  |            |
|------------|--|------------|
| <b>1</b>   | <b>INTRODUÇÃO .....</b>  | <b>12</b>  |
| <b>2</b>   | <b>A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO NO PROCESSO DE TRANSFORMAÇÃO SOCIAL .....</b>   | <b>15</b>  |
| <b>2.1</b> | <b>Abordagens teórico-metodológicas em educação: perspectivas e influências no ambiente escolar e social .....</b> | <b>19</b>  |
| 2.1.1      | Abordagem Tradicional.....   | 20         |
| 2.1.2      | Abordagem Construtivista.....  | 22         |
| 2.1.3      | Abordagem Tecnicista.....  | 28         |
| 2.1.4      | Abordagem Libertadora.....   | 30         |
| 2.1.5      | Abordagem Histórico-Crítica .....  | 33         |
| <b>2.2</b> | <b>O Ensino de Química a partir de uma perspectiva crítica de educação e de ensino .....</b>                       | <b>37</b>  |
| <b>3</b>   | <b>OBJETIVOS .....</b>   | <b>43</b>  |
| <b>3.1</b> | <b>Objetivos gerais.....</b>   | <b>43</b>  |
| <b>3.2</b> | <b>Objetivos específicos.....</b>  | <b>43</b>  |
| <b>4</b>   | <b>MÉTODO E PROCEDIMENTOS.....</b>   | <b>44</b>  |
| <b>4.1</b> | <b>Procedimentos de construção dos dados.....</b>  | <b>44</b>  |
| <b>4.2</b> | <b>Instrumentos de análise de dados.....</b>   | <b>46</b>  |
| <b>5</b>   | <b>O QUE DIZEM OS ARTIGOS DA QN<sup>Esc</sup>: ALGUMAS DISCUSSÕES</b>  | <b>49</b>  |
| <b>6</b>   | <b>CONTRIBUIÇÕES DOS ESTUDOS EM ENSINO DE QUÍMICA PUBLICADOS NA QN<sup>Esc</sup> .....</b>                         | <b>79</b>  |
| <b>7</b>   | <b>LIMITAÇÕES DAS PUBLICAÇÕES EM ENSINO DE QUÍMICA NA QN<sup>Esc</sup>: DESAFIOS A SEREM SUPERADOS .....</b>       | <b>87</b>  |
| <b>8</b>   | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>  | <b>106</b> |
|            | <b>BIBLIOGRAFIA .....</b>  | <b>111</b> |

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| <b>REFERÊNCIAS.....</b> | <b>114</b> |
|-------------------------|------------|

## 1 INTRODUÇÃO

Trabalhos que buscam pesquisar o que já existe de conhecimento produzido a respeito de determinado assunto são caracterizados como trabalhos de “*estado da arte*”, os quais objetivam apresentar um panorama geral de tendências investigativas e dos resultados já alcançados nas pesquisas sobre o tema, contribuindo para uma melhor compreensão do assunto. Os trabalhos de “estado da arte” na educação, segundo Romanowski e Ens (2007, apud Matiello) ampliam a reflexão de tendências teóricas e vertentes metodológicas, examinando a ênfase dos trabalhos, os referenciais teóricos utilizados, as relações entre pesquisador e a prática pedagógica, as contribuições para as inovações e as mudanças dessas práticas, entre outros aspectos.

São muitos os trabalhos realizados nessa perspectiva bibliográfica em diferentes áreas e subáreas do conhecimento. Como exemplo podemos citar o trabalho desenvolvido por Deimling, Borges e Corrêa (2016), intitulado “*A formação continuada de professores a partir de pesquisas acadêmicas: tendências e perspectivas*” que discute como a temática de Formação Continuada tem sido abordada em algumas teses e dissertações brasileiras defendidas e publicadas no Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Outro exemplo é o trabalho de Matiello (2017), intitulado “*Uma análise das teses e dissertações sobre experimentação no ensino de Química, no Brasil: 2000 a 2012*” que discute as tendências de pesquisas acadêmicas brasileiras a respeito do uso da experimentação pra o ensino de Química, tanto na educação básica como no ensino superior.

Tomando como base essa mesma perspectiva de pesquisa, tomaremos como foco nesse estudo o ensino de Química na educação básica por meio da análise das tendências teórico-metodológicas de trabalhos produzidos e divulgados nessa área. Nosso foco de estudo se deve ao fato de que, ao realizar leituras acadêmicas e assistir a apresentações e defesas de trabalhos na área do Ensino de Química, principalmente aquelas voltadas à intervenções pedagógicas, notou-se uma forte tendência teórico-metodológica que dá sustentação a uma prática pedagógica construtivista, fundamentada essencialmente na experimentação investigativa, na qual o processo de ensino aprendizagem é fundamentado na tentativa e no erro, uma das características do construtivismo, defendendo uma prática pedagógica que não valoriza a transmissão de conhecimentos e sua necessária problematização por meio de uma ação didática dialógica.

Ao pesquisar por trabalhos que tratassem da mesma temática por nós sugerida, poucos foram encontrados. Dentre eles podemos citar trabalhos de análise bibliográfica que discutem teorias metodológicas, tais como o de Schnetzler (1995), intitulado “*Importância, sentido e contribuições de pesquisas para o ensino de Química*”. Outro trabalho se refere à “*Análise dos trabalhos apresentados nas reuniões anuais da Sociedade Brasileira de Química na sessão Ensino de Química de 1999 a 2003*”, de autoria de Queiroz, Nascimento e Rezende (2003). Outro também de Schnetzler (2004), intitulado “*A pesquisa no ensino de Química e a importância da Química Nova na Escola*” também busca realizar uma revisão dos trabalhos publicados na referida revista. Schnetzler (1995) objetivou em sua pesquisa fazer um apanhado dos trabalhos produzidos no ensino de Química desde o início dos estudos sobre o tema em 1960 até a data presente do artigo, desde então o ensino de química busca meios alternativos para concretizar o processo de ensino-aprendizagem, fundamentando sua prática nas contribuições da psicologia cognitivista de Piaget. Em seu segundo estudo citado, Schnetzler (2004), discute as contribuições da sessão “Pesquisa em ensino da Química” durante os primeiros 10 anos da revista Química Nova na Escola, nesta pesquisa vê-se ainda mais o construtivismo enraizado nos trabalhos voltados para o ensino de Química tanto em trabalhos referentes a formação docente quanto naqueles que dizem respeito a identificação e abordagens de concepções dos alunos. Na mesma linha, Queiroz, Nascimento e Rezende (2003), buscaram em sua pesquisa analisar os trabalhos da sessão “*Ensino de Química*” apresentados nas reuniões anuais da Sociedade Brasileira de Química, entre os anos de 1999 e 2003 com a finalidade de catalogar os trabalhos já desenvolvidos sobre o assunto. A maioria dos trabalhos analisados pelos autores tratavam de elementos do processo de ensino-aprendizagem.

Assim, tendo em vista ampliar o debate acerca do tema e contribuir para uma análise crítica das abordagens teórico-metodológicas que vem sendo adotadas nos trabalhos que discutem sobre o Ensino de Química na educação básica, objetivamos com esse trabalho analisar e discutir as contribuições e limitações dos artigos que abordam o Ensino de Química publicados na revista Química Nova na Escola, analisando especialmente os trabalhos que tratam de intervenções pedagógicas e análise de seus resultados no que se refere, especificamente, ao Ensino de Química na educação básica, publicados nos últimos 10 anos, entre 2010 e 2019, com a finalidade realizar uma análise descritiva dos artigos a partir dos principais temas abordados, problemas de pesquisa, contextos investigativos, referenciais teóricos adotados, abordagens metodológicas utilizadas e participantes/fontes de dados, além

de analisar e discutir, com base no referencial teórico adotado e nos principais resultados alcançados pelos artigos selecionados, as principais tendências investigativas da área, considerando suas contribuições e limitações, bem como os desafios para o desenvolvimento de novos estudos a partir de novas perspectivas teórico-metodológicas.

Sabemos que as teorias pedagógicas utilizadas pelos professores refletem o tipo de alunos que desejam formar e para que tipo de sociedade – de acordo com suas percepções de homem, sociedade, educação, etc. Uma prática pedagógica que visa formar um aluno crítico, capaz de identificar os problemas de sua sociedade, de questioná-los e propor soluções eficazes, buscará fornecer conhecimentos que, trabalhados em suas diferentes dimensões e em seus aspectos teóricos e práticos, visem a ampliação da visão de mundo dos estudantes, tendo em vista proporcionar-lhes uma compreensão crítica, científica/filosófica e mais ampliada da prática social, extrapolando os saberes cotidianos e de senso comum. Ao contrário, uma prática que vise formar alunos para a manutenção da ordem social existente dará ênfase apenas a elementos cotidianos, oferecendo aos estudantes um currículo esvaziado de conteúdo e sentido que toma como base aquilo que estiver no plano de seus interesses podendo, com isso, legitimar a desigualdade educacional e social existente.

Tendo isso em vista nos propomos a pesquisar, analisar e discutir as contribuições e limitações dos artigos que abordam o Ensino de Química que estão sendo publicados e divulgados por uma das revistas referência em Ensino de Química no Brasil. A revista Química Nova na Escola, de caráter científico e informativo, é uma das principais fontes de pesquisa dos professores e até mesmo dos licenciandos da área, oferecendo material completo na plataforma *online* e de forma gratuita. Lançada, em 1994 pela Divisão de Ensino da Sociedade Brasileira de Química, a revista tem como objetivo subsidiar o trabalho, a formação e a atualização de professores da área, representando o que há de desenvolvimento na educação e na ampliação do campo da educação Química (RAMOS; MASSENA; MARQUES, 2015). Deste modo, podemos considerar que a Química Nova na Escola é um periódico de ampla divulgação que incentiva a publicação de trabalhos na área de Pesquisa e Ensino de Química no Brasil, tendo em vista aproximar as experiências de professores do ensino superior, docentes da educação básica e de alunos dos cursos de licenciaturas, visando a valorização da profissão e a apropriação da linguagem química.

Entre outros aspectos, esperamos com este trabalho identificar quais os teóricos e referenciais têm sido utilizado pelos autores que publicam nesse periódico, relacionando as contribuições e limitações que essas teorias podem trazer para o ensino de Química no Brasil.



## **2 A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO NO PROCESSO DE TRANSFORMAÇÃO SOCIAL**

Podemos realizar uma breve e circunstancial reflexão sobre o contexto em que vivemos atualmente, a utopia baseada em fantasias e ilusões da realidade fomentada no produto entre o desenvolvimento científico e tecnológico, que ocorre numa velocidade cada vez mais surpreendente, com discursos políticos e sociais cada vez mais humanizados e eloquentes que defendem a igualdade e a superação das diferenças sociais, políticas e econômicas no mundo. Tudo isso nos leva a acreditar que tudo está caminhando no rumo certo e que não há nada para mudar. Porém, no âmago desse contexto inconsistente e falacioso, sabemos que existe uma sociedade prestes ao colapso que, sob a lógica do capital, lida diariamente com a miséria, com os altos índices de desigualdade social e com a pobreza em humanidade do ser humano (ROSSLER, 2006). Uma das causas para este abismo entre a realidade ilusória que os discursos midiáticos nos fazem acreditar e o real contexto em que vivemos, é uma sociedade que se busca formar e informar dentro das escolas.

Ao contrário, entendemos que a escola deve participar da luta pela revolução por meio, também, da socialização dos conhecimentos historicamente produzidos pela humanidade (filosóficos, artísticos, científicos), em sua totalidade, partindo do conhecimento prévio (cotidiano, empírico) do aluno para que o conhecimento científico seja apropriado, a fim de que os estudantes consigam enxergar importância social naquilo que lhe está sendo ensinado. Certamente, a educação escolar não é o elemento único responsável pela transformação social, mas é um dos elementos necessários e indispensáveis para que ela ocorra, cumprindo um dever de criticidade, de denúncia dos problemas e de debate de possíveis soluções ou alternativas para eles (SAVIANI, 2011).

Saviani (2002), numa perspectiva dialética, compreende o importante papel da educação nesse processo de transformação social sem, todavia, desconsiderar as influências que a educação (especialmente a escolar) sofre dos condicionantes sociais. Uma sociedade não é igualitária se não tiver uma educação igualitária, portanto onde a sociedade é extremamente desigual, composta por classes mais altas e mais baixas, a educação também é distribuída de forma desigual, onde uma pequena parcela da população detém o conhecimento cultural enquanto a grande maioria recebe uma educação esvaziada de conteúdos culturais.

É preocupante e, por vezes, revoltante a forma como a educação brasileira tem sido tratada por seus governantes. Em discursos oficiais a preocupação com a educação é sempre colocada em foco, por esta ser considerada a chave para o desenvolvimento tecnológico,

científico, cultural e social do país. Porém, ao observarmos o cenário atual da educação brasileira, vemos que as prioridades para a formação básica dos alunos estão voltadas aos interesses do capital, tendo em vista a formação de indivíduos adequados à organização social vigente, que aceitem passivamente sua própria condição social, sem questioná-la.

Como exemplo do caminho tendencioso que a educação brasileira vem percorrendo, podemos citar os determinantes da Conferencia Mundial de Educação Para Todos, que ocorreu em 1990 na Tailândia, promovida pela união de alguns organismos multilaterais, como a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e o Banco Mundial – além da participação de organismos não governamentais e associações de profissionais - conferência essa que tinha por objetivo planejar uma série de medidas para que os países, principalmente aqueles dentro da estatística de maiores taxas de analfabetismo, do qual o Brasil fazia parte, se comprometessem a assegurar uma educação básica de qualidade para as crianças, jovens e adultos (SHIROMA, 2002).

Segundo Shiroma (2002), o compromisso firmado pelo projeto de Educação para Todos era que os alunos deveriam desempenhar na escola atividades que atendessem as necessidades básicas de aprendizagem, necessidades essas que contemplassem conhecimentos teóricos e práticos, capacidades, valores e atitudes indispensáveis para que o sujeito enfrentasse suas necessidades básicas em sete situações específicas, sendo dentre elas: sobrevivência; vida e trabalhos dignos; melhoria da qualidade de vida e a possibilidade de continuar aprendendo. O projeto defendia também que sendo distintas os grupos humanos em sociedade, seriam distintos também suas necessidades básicas, portanto os meios para a apropriação dos conhecimentos também deveriam ser distintos para cada grupo de pessoas, de acordo com a cultura e região que este grupo de estivesse inserido, ou seja, o ensino deveria ser diferenciado em cada situação levando em conta seus condicionantes.

A partir de 1993, logo após o *impeachment* do presidente Collor, as medidas sugeridas pela Conferência Mundial De Educação Pra Todos começaram a ser implementadas no Brasil por meio de decretos e medidas provisórias e assim começou a se fornecer na prática um ensino coerente ao que havia sido acordado na conferência, na qual podemos ressaltar como essenciais as medidas que atendiam: a satisfação das necessidades básicas de ensino de acordo com as diferentes necessidades dos indivíduos em suas diferentes vivencias; a concentração de atenção na aprendizagem e não em aspectos formais, como tempo de

escolarização; a valorização do ambiente de aprendizagem; e a valorização dos saberes tradicionais e do patrimônio cultural de cada grupo social, que poderia ser realizada não somente na escola mas também em locais não-formais de ensino (SHIROMA, 2002).

Deste modo se inicia a implementação do ideário construtivista nas diretrizes educacionais do Brasil que visavam promover um ensino essencialmente contextualizado baseado em ideários filosóficos do “aprender a aprender”, que não explora as áreas de conhecimento em todas as suas dimensões, empobrecendo, assim, os conteúdos curriculares tanto no ensino básico quanto no superior. Com isso, ignora-se a real finalidade da educação, que é oferecer uma formação integral e realmente para *todos*, ou seja, formar igualmente, em todas as camadas sociais, indivíduos capazes de participar ativamente da vida em sociedade e de se emancipar das amarras sociais, criadas pelos próprios homens, por meio do acesso e da apropriação dos conhecimentos adquiridos durante a sua escolarização.

A escola participa do processo de transformação das relações de poder quando assume o que lhe é próprio: a problematização e transmissão dos conhecimentos produzidos e acumulados historicamente pela humanidade e que dão respaldo para a libertação de classe dominada, oferecendo-lhes condições para que sua situação de explorados seja questionada, inclusive oferecendo-lhes armas para que se libertem da sua condição de exploração. Portanto, um dos fatores essenciais para a superação das desigualdades sociais se refere à superação das desigualdades educacionais (SAVIANI, 2002).

Tendo feito a reflexão (ainda que breve) da sociedade em que vivemos atualmente e do papel da escola como *locus* privilegiado de formação sistematizada, científica e filosófica em contraposição aos discursos falaciosos que ouvimos diariamente, podemos concluir que discurso que se prega é totalmente contrário a realidade que produzimos e reproduzimos diariamente. Se o desenvolvimento do conhecimento científico não para, e se a escola pode ser um instrumento de transformação social, qual está sendo o papel dela, atualmente, na nossa sociedade?

Há várias respostas para esta pergunta. Uma delas se refere ao tipo de aluno que as escolas querem formar, atualmente no Brasil a função da escola pública tem sido a formação para a manutenção da ordem social, de forma que essa educação não disponibiliza os instrumentos necessários para que a esta contribua para a transformação da realidade dos indivíduos que são explorados pelo sistema capitalista. O aluno que está sendo formado dentro das escolas é o oposto da sociedade que buscamos, portanto precisamos mudar as

práticas realizadas dentro das salas de aula para que o ensino deixe de ser opressor e passe a ser transformador, tendo em vista corrigir, assim, o problema da marginalidade.

Na literatura sociológica, a marginalidade pode ser interpretada de várias maneiras e sob diversos pontos de vista, podendo ser interpretado com enfoque psicológico, levando em consideração apenas o indivíduo, ou com enfoque na sociedade, levando em consideração as barreiras sociais impostas pelos grupos que a compõem. Partindo-se da ideia de que a estrutura social atual é composta por classes ou grupos de pessoas organizadas hierarquicamente de acordo com seu poder de capital, de *status* social e cultural, os indivíduos que se situam numa posição inferior ao que sugere o grupo em posição mais alta são marginais, ou seja, estão isolados do grupo e sequer são considerados parte da sociedade como um todo (PICHIER, 1980).

A marginalização pode ter significados diferentes de acordo com o tipo de sociedade em que se vive. Por exemplo, em uma sociedade capitalista o marginal é aquele que tem menor poder de capital e este, conseqüentemente, sofre a marginalização cultural e social por não ter as condições mínimas de capital necessárias para incluir-se nas atividades culturais ou para sentir-se parte da sociedade que compõe. As teorias educacionais influenciam na marginalização dos indivíduos no que diz respeito ao fenômeno da escolarização. Levando isso em consideração, Saviani (2002) subdividiu as teorias em grupos, classificando-as como *Teorias não-críticas* e *teorias crítico-reprodutivistas* de educação a fim de explicar essa relação de educação com a superação ou perpetuação da marginalidade.

As *teorias não-críticas* entendem a sociedade como sendo marcadas pelas desigualdades entre classes ou grupos sociais, que se fundamentam e se manifestam principalmente nas condições de produção de vida material. Nessas teorias, a marginalidade é interpretada como algo natural da sociedade, visto que os indivíduos são essencialmente diferentes uns dos outros, com interesses e concepções distintas. Assim, os grupos ou classes que possuem força de capital com maior acesso aos meios culturais dominam e se apropriam da produção social e cultural, enquanto as classes ou grupos com menor força de capital, de acesso à cultura e muitas vezes de direitos, são dominados e explorados pelo sistema. (SAVIANI, 2002).

Já as *teorias crítico-reprodutivistas* compreendem e consideram as desigualdades sociais como autoras da marginalidade, sendo esta um produto da desigualdade. A educação, nesses casos, é dependente da estrutura social estabelecida e reflete a organização social vigente, agindo como instrumento de legitimação e dominação e reforçando as desigualdades

sociais. Para essas teorias, a educação escolar converte-se em um instrumento de marginalização, já que a marginalidade social é produzida, também, pela marginalização cultural dos sujeitos que a constituem (SAVIANI, 2002). Essas teorias são consideradas críticas por compreenderem que a escola sofre as determinações e relações de poder presentes na sociedade capitalista; entretanto, ao analisa-las, compreende-se que função da educação, nessas teorias, consiste apenas na reprodução da sociedade em que ela se insere, não cumprindo sua função de equalização social e se tornando cada vez mais discriminadora e repressiva.

As *teorias crítico-reprodutivistas* não contém uma teoria pedagógica específica, elas empenham-se apenas em mostrar as necessidades lógicas, sociais e históricas da sociedade capitalista e explicar a razão do suposto fracasso da solução da marginalidade proposta pelas teorias não-críticas que prestam serviços ao sistema capitalista impondo que a escola reproduza a dominação e a exploração. Desse modo, de acordo com Saviani, podemos pontuar as principais contribuições das teorias crítico-reprodutivistas:

[...] Retenhamos da concepção crítico-reprodutivista a importante lição que nos trouxe: a escola é determinada socialmente; a sociedade em que vivemos, fundada no modo de produção capitalista, é dividida em classes com interesses opostos; portanto a escola sofre a determinação do conflito de interesses que caracteriza a sociedade. (SAVIANI, 2002, p.30)

A partir dessas duas concepções antagônicas, surge a necessidade de se encontrar uma teoria como contemple um discurso contra hegemônico. Assim manifestam-se as *teorias críticas* de educação, as quais, por compreenderem que a educação é reflexo da sociedade em que é desenvolvida, também se configura como um poderoso instrumento de transformação dessa sociedade. Essas teorias não ignoram a sociedade em que vivemos e buscam caminhar em sentido contrário, utilizando-se da dialética de herança-ruptura, na qual os indivíduos se apropriam dos conhecimentos historicamente acumulados pela humanidade ao passar dos anos, compreendem que as estruturas sociais são históricas e contraditórias e com isso tornam-se capazes de romper as correntes alienantes que estão contra o homem, podendo fazer escolhas e agir a favor das mudanças sociais (ARANHA, 2006; PARANÁ, 2008).

## **2.1 Abordagens teórico-metodológicas em educação: perspectivas e influências no ambiente escolar e social**

Ao atuarmos no âmbito escolar, precisamos compreender as diferentes teorias educacionais existentes para que as atividades pedagógicas sejam coerentes com os objetivos a serem alcançados. Para que haja coerência entre o que se objetiva alcançar e o que se concretiza, é preciso ter clareza a respeito da teoria que permeia as decisões tomadas pelo professor. Essas decisões que o professor tem de tomar, segundo Aranha (2006), resultam das concepções de homem, de educação e sociedade que o professor possui, permeadas pelas seguintes questões: que tipo de sujeitos se quer formar? E para qual tipo de sociedade? As respostas a essas perguntas podem definir outras questões de ordem curricular: para tanto, o que devo ensinar? Por quê? E de que maneira?

A partir dessas reflexões, as atitudes e procedimentos utilizados em sala de aula adquirem maior sentido de acordo com concepções epistemológicas e axiológicas do professor, concepções essas que não são neutras, pois dependem de um posicionamento político coerente e não apenas de uma técnica de ensino (ARANHA, 2006).

Para bem compreendermos essas diferentes concepções que podem subsidiar e dar base à prática pedagógica, realizaremos uma revisão e discussão das principais abordagens teórico-metodológicas existentes (pedagogias tradicional, construtivista, tecnicista, libertadora e histórico-crítica), as quais também influenciam no desenvolvimento de estudos e pesquisas na área da educação e do ensino, a fim de que seja possível identificar suas semelhanças e diferenças, bem como suas intencionalidades e condicionantes, nesse caso particular, na área de ensino de Química.

### 2.1.1 Abordagem Tradicional

É muito comum encontrarmos pedagogias *não críticas* de educação no cotidiano escolar, como a *pedagogia tradicional*, cujo método baseia-se na transmissão mecânica de conhecimentos e, como o próprio nome supõe, foi fundada e conservada durante muito tempo. A pedagogia tradicional foi utilizada pelos membros do Clero, principais detentores do conhecimento durante o período Feudal, e perpetuou-se na educação até os dias atuais, portanto tornou-se uma tradição entre os educadores e ainda é fortemente encontrada dentro das salas de aula.

Durante muito tempo o método tradicional se mostrou eficaz e praticamente sem limitações relevantes – para a elite dominante - no processo de ensino-aprendizagem, levando em consideração o processo de transmissão dos conhecimentos. Foi também por meio dela, inclusive, que a burguesia se beneficiou e se consolidou enquanto classe social, uma vez que,

a partir do conhecimento adquirido, ela foi capaz de se libertar da opressão do sistema Feudal e iniciar uma nova ordem social, que de início pregava igualdade e liberdade entre os homens, defendia o princípio de que a educação é um direito de todos e um dever do Estado, com os objetivos de consolidar a democracia burguesa e superar a opressão causada pelo “Antigo Regime”. Para que esses objetivos fossem alcançados era necessário quebrar as barreiras da ignorância, que impedia que os antigos súditos se tornassem cidadãos livres e esclarecidos, e para isso deveria utilizar-se da educação (ARANHA, 2006; SAVIANI, 2002).

Quando recorremos ao conceito de marginalização social, discutido anteriormente, e o poder da superação ou afirmação dela por meio da educação, pode-se destacar que na sociedade formada pela burguesia, que ansiava pela educação para todos para que seus objetivos sociais fossem alcançados, o marginalizado era o ignorante, o cidadão que não era esclarecido. A escola torna-se então como o antídoto à ignorância, local onde supera-se a marginalidade (SAVIANI, 2002). A escola tradicional desempenhava o papel de difundir os conhecimentos acumulados historicamente e sistematizados de maneira lógica, oferecendo conhecimento cultural. Nessa perspectiva, os problemas sociais seriam problemas para a própria sociedade se preocupar, sendo a escola o local onde se preparava o aluno para exercer sua função na organização social de acordo com os conhecimentos intelectuais e morais (SAVIANI, 2008; LIBÂNEO, 2010).

Os conhecimentos transmitidos aos alunos neste método são considerados verdades absolutas sobre os conhecimentos e valores produzidos e acumulados pela sociedade. Os conteúdos são considerados essenciais para a preparação do aluno para a vida adulta e em sociedade, porém são dissociados das experiências sociais, não há contextualização, sendo conteúdos essencialmente intelectuais (LIBÂNEO, 2010). No método tradicional, as iniciativas são verticalizadas, cabem ao professor tomar as decisões a respeito dos conteúdos, pois só ele é detentor dos conhecimentos, é responsável pela preparação do aluno e pela apresentação dos conteúdos. O professor é quem determina os conteúdos a serem trabalhados e quem faz as análises dos mesmos, enquanto, aos estudantes cabe a aplicação dos conteúdos, transmitidos pelo professor, na forma de resolução e repetição de exercícios.

O professor é a autoridade em sala de aula, toda e qualquer decisão deve partir dele, que exige uma atitude receptiva dos alunos para que os conteúdos sejam transmitidos com eficácia. Como imposição de autoridade e requisito para a aprendizagem o professor impede qualquer comunicação entre os alunos no decorrer do processo de ensino-aprendizagem assegurando a disciplina e a atenção dos alunos com o silêncio (SAVIANI, 2002).

Para que o processo de ensino aprendizagem se efetive, é importante que o aluno esteja motivado, em seu interior a aprender, já que as aulas não são dinâmicas, são essencialmente expositivas e os conteúdos devem ser assimilados de maneira mecânica por meio da repetição sistemática e da memorização seguindo atentamente as sequencias estabelecidas pelo professor. No que se refere a avaliação, essas são em avaliações escritas ou orais extremamente metódicas e disciplinadas, é por meio delas que é possível medir os níveis de aprendizado dos alunos, a reprodução dos conteúdos, mesmo que seja automática e invariável é o que constata que houve aprendizado (SAVIANI, 2002). É importante pontuar que neste método de ensino as crianças tem as mesmas condições de aprendizagem que os adultos, bastam que essas tenham acesso aos conhecimentos, afinal de contas elas estão se desenvolvendo para a vida adulta em sociedade (LIBÂNEO, 2010).

O método tradicional ainda é muito repercutido nas escolas atualmente, se levarmos em consideração os aspectos da sociedade em que esse método se instaurou, uma escola estabelecida numa sociedade desigual, cujo papel era sanar as distorções sociais e a marginalidade, fazer com que os homens obtivessem o conhecimento necessário para emancipar-se das amarras da opressão, a escola tradicional cumpre o seu papel, as pessoas adquirem o conhecimento elaborado nela. Entretanto esse método acaba por formar uma sociedade individualista, de indivíduos passivos e incapazes de realizar trabalhos de cooperação, de analisarem criticamente a sua realidade e a partir daí transformá-la e se emancipar das amarras opressoras, pois não há o exercício da argumentação, a exposição de diferentes pontos de vista, sequer há relação entre o conhecimento adquirido na escola com as experiencias reais de vida dos indivíduos. Por esses motivos, há um fracasso na educação tradicional, e poucas pessoas se adaptam a esse método por conta da sua rigidez.

### 2.1.2 Abordagem Construtivista

Para iniciar a discussão sobre o construtivismo é necessário relembrar de um movimento educacional formulado e difundido em meados do século XIX, intitulado Escola Nova ou Escolanovismo, que surgiu como uma crítica aos métodos tradicionais de educação, que já não eram considerados adequados, e popularizou-se como um método mais igualitário, respeitando as individualidades dos alunos e suprimindo as limitações da pedagogia tradicional. Para entender melhor os objetivos dessa teoria, é importante entender o período histórico em que foi formulada (ARANHA, 2006).



Durante a Idade Média, a essência humana era articulada com a criação divina, portanto, entendia-se que o destino dos homens, as determinações de vida e de posição social eram definidas previamente, sustentando a diferença entre servos e nobres. Entretanto, quando inicia-se a era Moderna, na qual as relações sociais sofrem uma ruptura por conta do início do modo de produção capitalista, a classe burguesa inicia seu processo de ascensão social, revelando-se uma classe revolucionária que advoga em defesa da igualdade dos homens, de *todos os homens*, colocando diante da nobreza e do clero que as desigualdades são geradas pela própria sociedade e não por determinações divinas, que geravam desigualdade, e a sociedade desigual do pensamento nobre não deveria existir. É neste sentido que a burguesia inicia o processo de reforma social, substituindo a sociedade de organização “natural” por uma sociedade de ordem contratual. É nesta premissa de liberdade que a burguesia ascende o poder e no início do século XIX os primeiros sistemas nacionais de ensino começam a ser estruturados baseados no lema da educação para todos, educação esta pautada nos modelos tradicionais (SAVIANI, 2002). A educação, no contexto iluminista, passa a ser leiga e livre, ou seja, não segue mais os dogmas religiosos e nem faz parte dos privilégios de classe, deste modo, a educação passa a ser encargo do Estado, gratuita e obrigatória, visto que a escolarização era a condição para a conversão de servos em cidadãos, para que estes participassem das decisões políticas e consolidassem a ordem democrática (ARANHA, 2006; SAVINI, 2002).

Entretanto, com o decorrer da história, e com a consolidação da burguesia no poder, o interesse na transformação da sociedade, aspirado pelos burgueses, esta deixa de ser revolucionária e os interesses passam a ser a perpetuação da ordem vigente. Neste momento, a classe burguesa, que ascendeu ao poder se apropriando dos conhecimentos científicos da escola tradicional, passam a negá-la propondo a filosofia da existência, na qual todos os homens são essencialmente diferentes e essas diferenças têm que ser respeitadas, ou seja, há homens que têm mais habilidades que os outros, uns que aprendem mais que os outros ou que se interessam mais, portanto, a pedagogia nova defende que diferentes homens devam ter educações diferentes e conseqüentemente uma participação diferenciada no saber, deste modo o indivíduo marginalizado na sociedade, já não era mais o ignorante e sim o *inadaptável* (SAVIANI, 2002).

A alta burguesia, que se consolidou no poder, conhecia muito bem o poder da educação para a transformação social e passou a defender uma educação reacionária, ou seja, que não priorizasse função de equalizadora social e passasse a legitimar as desigualdades

entre os homens e com ela adaptar os sujeitos a maneira em que a sociedade passava a se organizar. Com o estabelecimento gradual da nova ordem social, os burgueses passam a deter o poder político, econômico e ideológico. Na base da pirâmide social estava uma nova classe social que derivou do insucesso da baixa burguesia, o proletário, que se tornou a classe oposta à burguesia, a quem a educação escolar deveria ser o instrumento de adaptação a nova ordem social. Tem-se então uma dualização da escola e do conhecimento, divididos entre conhecimento burguês, o mais amplo e elaborado possível, e conhecimento proletário, limitado ao que seria útil de acordo com o contexto social desses indivíduos. Esse método de ensino se estendeu e perdurou por todo o século XIX e XX, principalmente pela expansão do liberalismo econômico pelo mundo.

Durante o século XX, com o surgimento dos estudos psicológicos em educação uma nova tendência em educação surge, atrelando os princípios Escolanovitas com a teoria cognitivista do Jean Piaget. O respaldo de uma teoria psicológica, segundo Rossler (2006), é um dos motivos pelos quais a metodologia vai tomando força e no ideário dos professores, principalmente apresentar uma resposta do que fazer em sala de aula. Podemos fazer a relação de que assim como o Escolanovismo estava para os objetivos do liberalismo, o construtivismo se articula com o neoliberalismo e se torna o discurso oficial do campo educacional contemporâneo, com os mesmos objetivos da escola nova: a manutenção da ordem social vigente, que na atualidade, é reforçada por meio da vinculação de uma teoria da psicologia diretamente à pedagogia, o que favorece os objetivos sociais dos ideais neoliberais e pós-modernos, visto que a psicologia teria o papel ideológico de controle de massas, exercendo poder sobre ela (ROSSLER, 2006).

Entretanto, o construtivismo se efetivou no âmbito educacional brasileiro de acordo com as reformas neoliberais que foram acontecendo no Brasil e no mundo, como a o relatório da comissão internacional da UNESCO que tratava dos rumos para a educação no século XXI, sendo implementada nas políticas educacionais nacionais por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que levou, oficialmente, para dentro das escolas as pedagogias das competências como o aprender a aprender, as pedagogias investigativas, de estudo de casos, entre outras, que valorizam as habilidades e competências adquiridas no processo de ensino-aprendizagem no qual durante o processo de construção do próprio conhecimento o aluno desenvolve habilidades como argumentação, investigação, cooperação, desenvolvimento do raciocínio lógico, entre outras habilidades que se tornam fundamentais

para a formação do sujeito, enquanto os conhecimentos técnico-científicos são deixados de lado e perdem a importância na escolarização.

Uma demonstração muito significativa de como o construtivismo prescreve as ações do que o professor tem que fazer dentro da sala de aula é o Ensino por Investigação, uma das várias facetas do construtivismo no Brasil, fortemente utilizado pelos professores da área de Ensino de Ciências. Essa metodologia gira em torno de um problema do cotidiano que deve ser resolvido pelo próprio aluno, onde o foco é no próprio sujeito, em sua autonomia e em sua vontade de aprender, na motivação em solucionar os problemas que o cercam, nas aprendizagens significativas, priorizando o que o aluno precisa aprender de acordo com sua realidade ou de acordo com as necessidades do setor produtivo.

Desta temática existe uma infinidade de trabalhos publicados em periódicos, teses de doutorado e dissertações de mestrado, livros e outros materiais cujos assuntos abordam desde a demonstração dos resultados obtidos com a aplicação da metodologia até a elaboração de sequências didáticas. Um exemplo que podemos citar de um material prescritivo sobre Ensino por Investigação é o livro de Carvalho (2013) *“Ensino de Ciências por Investigação: condições para a implementação em sala de aula”* no qual se discute a metodologia, como formular um problema, qual o papel do professor, como se deve avaliar, como contextualizar o conteúdo e aprofundar o conhecimento dos alunos, como motivá-los, além de trazer capítulos com demonstrações de intervenções pedagógicas que deram certo aplicando as recomendações.

Materiais como esse acabam se tornando um atrativo para os professores, se mostrando como uma teoria crítica de educação capaz de possibilitar a transformação da escola, sobrepondo e dominando o espaço das teorias críticas de educação como a Pedagogia Libertadora e Pedagogia Histórico-Crítica, de Paulo Freire e Dermeval Saviani, respectivamente, que por mais que promovam a transformação escolar, não são prescritivas em sua prática pedagógica, não dizendo exatamente o que o professor deve fazer na segunda-feira de manhã, por exemplo (ROSSLER, 2006).

De uma maneira geral, a pedagogia construtivista trata o ensino como processo de pesquisa, no qual o conhecimento é resultante da ação do estudante sobre o objeto de interesse. Essas atividades são sustentadas pelas experiências adquiridas pelos estudantes quando colocados frente a frente com novos desafios, por exemplo, expõe-se um problema, que pode ou não ser real, e desafia-se o estudante a resolvê-lo, sendo assim os estudantes são levados a levantar dados e hipóteses no decorrer da pesquisa, que permitem ou não solucionar

este problema e então realizam a experimentação para verificar ou não a ocorrência das hipóteses que foram previamente levantadas. Com o passo descrito anteriormente, os professores adeptos desta metodologia reforçam que os estudante passam a ser capazes de desenvolver criticidade e são estimulados a tomar decisões por si só, aspectos importantes para a formação cidadã . Portanto, pode-se observar que o valor do aprendizado não é expresso na qualidade dos conteúdos em si, que na maioria das vezes sequer são transmitidos, mas sim o processo de aquisição do saber, nas habilidades que o indivíduo tem em “aprender a aprender” (SAVIANI, 2002; LIBÂNEO, 2010).

Na escola construtivista, preocupa-se muito com o método, ou seja, com a forma como se trabalha dentro da escola, deixando de lado a transmissão dos conteúdos, os quais são considerados como conhecimentos pré-científicos de ensino e até anticientíficos, visto que método científico de ensino é entendido como a experimentação livre na qual o estudante assume papel protagonista de seu aprendizado, assumindo-se um ser cientista que pesquisa sem que tenha havido uma base teórica anterior sólida o suficiente que pudesse lhe auxiliar na resolução do problema (SAVIANI, 2002). O trabalho é executado com base na experimentação e no erro o que não assegura o aprendizado do aluno, já que este, por si só e sem bases de conhecimento, não é capaz de detectar o erro. Na maioria das vezes os trabalhos são desenvolvidos em grupos para que além do aprendizado científico o aluno tenha também um desenvolvimento mental elaborado. Libâneo pontua passos básicos do método:

[...] a) colocar o aluno numa situação de experiência que tenha interesse por si mesma; b) o problema deve ser desafiador, como estímulo a reflexão; c) o aluno deve dispor de informações e instruções que lhe permitam pesquisar a descoberta de soluções; d) soluções provisórias devem ser incentivadas e ordenadas como ajuda discreta do professor; e) deve-se garantir a oportunidade de colocar soluções a prova, a fim de determinar sua atitude para a vida [...] (LIBÂNEO, 2010, p. 26).

Pode-se dizer que o método é uma constante reinvenção da ciência que já existe, que já foi sistematizada e organizada, e que o ensino tradicional se propunha a transmitir, mas que se perdeu durante a reformulação da nova pedagogia.

O construtivismo não admite que uma única pessoa – o professor – seja responsável pela transmissão dos conhecimentos, com a premissa de que todos os homens são essencialmente diferentes, assim como suas motivações e seus interesses, é necessário dar liberdade ao estudante de escolher o que aprender. Ao admitir que os estudantes são o foco e os responsáveis pela própria aprendizagem, o professor assume o papel de motivar os alunos a buscarem as respostas, oferecendo a mínima intervenção, apenas estimulando-os a continuar a

pesquisar, logo o foco desloca-se do professor para o aluno. O aluno então assume papel principal na tomada de decisões, deve se comportar de maneira solidária e respeitosa. Para o neoliberalismo, e para as concepções pós-modernas de educação, a escola deve oferecer um ensino para a vida em sociedade, portanto um relacionamento de respeitoso e positivo entre os indivíduos que fazem parte do processo de ensino-aprendizagem é indispensável para a “vida democrática” (SAVIANI, 2002; LIBÂNEO, 2010).

Aprender, nestas perspectivas, torna-se uma atividade de descoberta autoguiada pelo aluno, de acordo com as suas concepções de mundo e seus interesses. As descobertas são internalizadas para serem empregadas em novas situações desafiadoras que exijam que aquele conhecimento já aprendido seja utilizado novamente. A avaliação é fluida, vai de acordo com o que o aluno foi capaz de aprender de acordo com suas habilidades, não há certo ou errado, o que determina a aprendizagem é o processo em que se baseou.

Os princípios construtivistas estão sendo largamente difundidos nos cursos de licenciatura o que faz com que muitos professores sofram suas influências. É a pedagogia da moda, o que distorce a sua atuação dentro de sala de aula, muitas vezes é mascarado pela mistura de outros métodos por professores que não possuem conhecimento claro sobre a pedagogia em si.

Se em um Estado Democrático a finalidade da escola é formar os indivíduos para a cidadania, por que uma pedagogia antidemocrática é amplamente difundida e reproduzida? Pode-se dizer que suas aproximações com o universo ideológico contemporâneo é uma das respostas para esta pergunta, o discurso construtivista nos seduz – mesmo que de maneira contraditória e distorcida – com os conceitos exatos que a sociedade capitalista em que vivemos nos cobra: liberdade, autonomia, respeito e tolerância, multiculturalismo, conceitos de globalização, a valorização da espontaneidade, *liberdade*, etc., (ROSSLER, 2006) e apesar de se apropriar desses pressupostos, a escola construtivista não oferece os meios necessários para que se alcance esses objetivos propostos por ela mesma. A sua valorização pelos profissionais se dá pela influência de um cotidiano alienado, cuja estruturação propõe um ideário deslumbrado, acrítico e imediatista. Assim, o construtivismo seduz os profissionais da educação com a solução dos problemas de reprovação e desmotivação dos alunos, propondo-lhes a ênfase nos aspectos lógicos de aprendizagem, na redução dos problemas de alfabetização e da educação escolar no geral, dando respaldo para um ensino voltado ao desenvolvimento da criança no ensino fundamental e mais autônomo e livre no ensino médio (ROSSLER, 2006).

### 2.1.3 Abordagem Tecnicista

Outro exemplo de teoria *não crítica* de educação é a *pedagogia tecnicista* que, com caráter de formação profissional, enfatiza o conhecimento técnico em detrimento dos conhecimentos científicos em busca de formar um modelo de aluno adaptável a sociedade em que vive, também não levando em considerações aspectos políticos, econômicos ou sociais (LIBÂNEO, 2010). A pedagogia tecnicista, em seu conceito histórico, surge a partir da exaustão da então escola nova, que começa a transparecer as suas limitações em relação a marginalidade. A partir dela, os indivíduos não se adaptavam a sociedade formada, e a escola novamente precisava se modificar. Essa teoria advoga os pressupostos de neutralidade científica buscando a produtividade de maneira mais objetiva e operacional, objetivando principalmente o trabalho fabril (SAVIANI, 2002).

Assim como na produção dentro das fábricas, na pedagogia tecnicista, o produto de ensino-aprendizagem é derivado de um processo fragmentado e realizado de forma parcelada de um projeto previamente planejado e organizado, capaz de minimizar as interferências que possam pôr em risco a sua eficácia, existe então uma padronização do ensino que deve ser ajustado de acordo com as diferentes modalidades de disciplinas e métodos pedagógicos. Exemplos bem simbólicos da propagação desta pedagogia é a criação de microensinos, telensinos, a instrução programada e etc.

Na pedagogia tecnicista, a marginalidade toma outra forma e já não é mais o ignorante ou o que se sente rejeitado, mas sim o que é incompetente, no sentido literal da palavra, ou seja, aquele que é incapaz e que não possui aptidões, a educação, neste caso, cumpre o papel de formar indivíduos eficientes que contribuam para o processo de produção capitalista e de “*equalização social*” que pode ser considerada como um equilíbrio do sistema, logo a escola torna-se um subsistema essencial para o equilíbrio do sistema social. Visto que há múltiplas tarefas a serem desempenhadas em sociedade que, mesmo que independentes, afetam o sistema, os indivíduos formados devem saber executar cada uma de suas funções para a garantia da eficácia e sucesso da sociedade em que vive. Pode-se então pontuar que se para a escola tradicional o aluno deveria aprender, na pedagogia nova deveria aprender a aprender, na pedagogia tecnicista o essencial é *aprender a fazer* (SAVIANI, 2002).

A escola passa a ser o ambiente em que os indivíduos aprendem a como fazer parte da máquina social do sistema capitalista e adequa-se a produtividade. A escola funciona como modeladora do comportamento humano com técnicas específicas, organizando o processo de aquisição de habilidades, atitudes e conhecimentos específicos cientificamente descobertos,

entretanto a atividade de “descoberta” é restrita a especialistas qualificados, que não necessariamente fazem parte do corpo docente da instituição de ensino, e na escola apenas aplica-se o que eles planejam e organizam a fim de atingir o seu objetivo que é formar indivíduos competentes para o mercado de trabalho, transmitindo as informações de maneira eficiente, precisa e objetiva (LIBÂNEO, 2010).

Os conteúdos trabalhados na escola tecnicista se baseiam em informações, princípios científicos, leis, entre outros, que são organizados de forma sistematizada e lógica pelos especialistas em educação supostamente habilitados, neutros e imparciais, que formulam materiais, livros didáticos, planejam o ensino da forma que julgam melhor para que o objetivo de formar um indivíduo capacitado profissionalmente seja alcançado, reduzindo o ensino apenas ao que é observável e mensurável espontaneamente pelo aluno, para que ele seja útil e empregável (LIBÂNEO, 2010). Os métodos de ensino dessa teoria são resumidos em procedimentos e técnicas necessárias para que a transmissão/recepção das informações seja internalizada de maneira satisfatória e que assegure a adequação do comportamento enfatizado na ação de passos sequenciais que reforcem as respostas corretas.

As relações de professores e alunos tem papeis bem definidos, onde o professor administra as condições para a transmissão dos conhecimentos e o aluno recebe e fixa as informações adquiridas. Ambos são espectadores de uma verdade científica absoluta que já vem pronta para dentro da escola o professor apenas é um elo de ligação entre essa verdade e o processo de ensino-aprendizagem. As relações interpessoais são supérfluas, onde os diálogos entre professor e aluno são estritamente técnicos e debates ou discussões são desnecessários. A manifestação da aprendizagem na escola tecnicista é a mudança de comportamento, considera-se que o aluno tenha aprendido, quando no final do processo de ensino-aprendizagem, ele está diferente de como entrou, o ensino passa então a ser o condicionamento de comportamentos por meio do reforçamento das respostas que levam ao objetivo que se deseja alcançar, que na maioria dos casos é o bom desempenho do indivíduo no mercado de trabalho.

A influência da escola tecnicista obteve forças no por volta dos anos 60 no Brasil, com o objetivo de adequação do sistema educacional a orientação sócio-política vigente da época: a ditadura militar. Mesmo que atualmente a escola pública, num geral, não tenha caráter tecnicista por não oferecer uma educação profissional conjunta ao ensino regular, algumas de suas características ainda são muito fortes no planejamento da educação no país, como a elaboração dos documentos oficiais que direcionam a educação, as Diretrizes Curriculares

Estaduais (DCE) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), por exemplo, que são elaborados por especialistas em educação e são reproduzidos pelas escolas, pela utilização de livros didáticos também elaborado por especialistas prevendo os conteúdos a serem trabalhados durante aquela unidade, os procedimentos que devem ser seguidos para que o processo de ensino-aprendizagem se efetive de fato também são planejados fora do ambiente escolar e devem ser aplicados dentro dele. A burocratização da escola e o detrimento dos conteúdos que se tornaram descontínuos, heterogêneos e fragmentados em função da moldagem de comportamento dos alunos para o processo de produção capitalista também são frutos da onda tecnicista, o preenchimento incansável de formulários e de documentos que atestam que as escolas estão cumprindo o seu papel, são exemplos bem claros, o método transformou a escola em um processo fabril sistematizado ignorando que a produção material é articulada a escola por meio das mediações complexas entre conhecimento e aplicação deste no cotidiano.

#### 2.1.4 Abordagem Libertadora

A pedagogia libertadora é considerada uma pedagogia crítica de educação, tendo como principal objetivo libertar os homens da sua própria opressão e do sistema social em que se vive. Esta pedagogia defende o educar para a liberdade, que só se concretiza se os homens conhecerem a si mesmos em sua própria existência e experiências, dentro de um processo de humanização, processo este que se perdeu no decorrer da história como resultado da violência opressora dos próprios homens (FREIRE, 1987).

Quando se trata de opressão dos homens por eles mesmos, Freire (1987) aponta que os opressores só existem porque os oprimidos permitem que sua existência seja perpetuada, ou seja, ao manter-se fora das lutas pela liberdade, os oprimidos garantem a existência dos opressores, pois somente mediante o reconhecimento da condição de ser oprimido é que o indivíduo passa a engajar-se politicamente na mudança de suas condições, promovendo a transformação e superação do sistema social vigente. Portanto a educação, a reflexão e a socialização das experiências tornam-se o antídoto para a dominação das classes mais baixas pelas mais altas. Para isso é necessário trabalhar a teoria dialógica, ou seja, o diálogo sobre os conhecimentos culturais que permeiam o cotidiano das classes menos favorecidas, sendo disseminada pelos meios de comunicação e pela própria população, tendo em vista que a ação principal das lideranças opressoras é a antidialógica, ou seja, a não disseminação dos conhecimentos, favorecendo assim a divisão social para que a ordem vigente continue



estabelecida legitimando as desigualdades de forma induzida, pois quem oprime é quem define o que os oprimidos terão ou não acesso.

Quando a ação cultural toma um caráter problematizador de si mesmo, ou seja, quando confronta a realidade em que se vive, os indivíduos se descobrem como parte da sociedade e reconhecem a sua identidade e a sua função nela. Neste momento a função educadora de emancipação está fazendo o seu papel de superação das relações antagônicas da sociedade sem desconsiderar que a sociedade e o conhecimento do mundo caminham juntos para a libertação do homem. Para que a dialética se mantenha, Freire destaca que os educadores devem assumir uma postura revolucionária de conscientização da ideologia opressora.

Levando em consideração as características essenciais da pedagogia libertadora, esta não possui atuação direta nas intervenções pedagógicas escolares, os seus pressupostos foram elaborados num contexto de educação não formal, portanto não pode se dizer a respeito da educação escolar, mas sim da proposta de educação num âmbito geral. A educação libertadora, então, preza os questionamentos sobre as realidades sociais e naturais, ao contrário das pedagogias apresentadas anteriormente. A pedagogia libertadora tem por objetivo a transformação no círculo social do indivíduo por meio da conscientização da mesma, e, por mais que a atuação da pedagogia libertadora seja extraescolar, com manifestações muito mais populares e de caráter não formal, que desenvolve um trabalho expressivo em comunidades com menor acesso à educação e tem foco da educação de pessoas adultas, isso não impede que os professores utilizem seus pressupostos teóricos dentro das instituições formais de ensino básico, mesmo que, de acordo com os pressupostos de Freire, os conteúdos não sejam concretos e estabelecidos previamente (LIBÂNEO 2014).

Por considerar que os conteúdos necessários estão intrínsecos aos indivíduos, os conteúdos então advêm de um problema da realidade pessoal e se torna um tema gerador de problematização e discussão, das quais não necessariamente se encontra uma solução. Deste modo, não há linearidade, sequência ou pré-requisitos no ensino de acordo com os conteúdos fundamentais para a elaboração do conhecimento dos alunos. A principal forma de trabalho dentro das instituições formais de ensino a partir dessa teoria é realizada por meio de grupos de discussões, no qual os educandos expõem suas concepções da vida cotidiana, autodirigindo a aprendizagem e definindo os conteúdos e as dinâmicas dos problemas a serem discutidos. Neste caso o professor intervém o mínimo e deve igualar o seu nível de conhecimento ao dos educandos durante as discussões, adaptando-se as características de cada grupo, sejam elas

mais sistematizadas/cientificamente embasadas ou não (LIBÂNEO, 2010). Considerando esses princípios, essa teoria pode ser considerada crítico-construtivista.

Os passos da aprendizagem se limitam a problematização da realidade a fim de compreender melhor o meio em que se vive, passando de um nível mais básico de conhecimento a um outro mais elaborado, e deve ser interpretado de forma crítica resultando da troca de experiências. Nessa perspectiva, não se faz necessário o uso de artifícios previamente estruturados ou planejados como aulas expositivas, trabalhos escritos, avaliações, que são características formais e burocratizadas das pedagogias já citadas anteriormente. Neste processo de ensino-aprendizagem o professor e o educando têm papéis iguais como sujeitos do conhecimento, estabelecendo assim uma relação horizontal para que elimine-se a relação de autoridade ou de opressão. Existe, pois, uma não diretividade de ensino, onde o professor não intervém nas discussões que permeiam o ato de aquisição do conhecimento por parte do educando, mas ao mesmo tempo não se ausenta do processo (LIBÂNEO, 2010).

A pedagogia libertadora tem como pressuposto a motivação da aprendizagem que se dá a partir da codificação da situação-problema, que são situações reais, então aprender torna-se o ato de conhecer a realidade concreta do educando em uma visão crítica da mesma. O que é aprendido não está relacionado com a memorização, mas sim a uma relação triangular de compreensão, reflexão e crítica. Ao defender a autonomia no processo de aprendizagem, a autoavaliação na pedagogia libertadora torna-se suficiente para que se avalie se houve ou não apropriação do conhecimento; ou seja, entende-se que houve aprendizado se o educando perceber que houve mudanças na sua forma de visualizar e compreender o meio em que vive. Pode-se dizer que um critério pra considerar o aprendizado é quando o estudante incorpora conhecimentos como resposta as situações de opressão, como, por exemplo, a militância política (LIBÂNEO, 2010).

É inegável a importância da pedagogia libertadora, preocupada com emancipação das diversas formas de dominação que temos na nossa sociedade, levando em consideração as ideias de compreensão concreta da realidade em que se vive, o discurso é satisfatório e um tanto sedutor, afinal é necessário e de suma importância compreender que fazemos parte de uma sociedade e de como ela é organizada, para que a partir daí se possa superar as desigualdades ao se apropriar da aquisição de conhecimentos culturais.

Entretanto quando colocamos em prática dentro de sala de aula, o método Freiriano, evidencia algumas lacunas. Ao secundarizar a socialização e apropriação, por parte dos sujeitos, do conhecimento científico historicamente produzido, essa teoria reforça uma

formação pragmática voltada ao contexto do aluno, dando ênfase ao saber popular em detrimento do conhecimento filosófico/científico. Com isso, reforça-se, também a dualidade escolar, visto que a classe dominante, que se utiliza desses conhecimentos culturais para consolidar sua dominação, defende uma formação essencialmente popular à classe trabalhadora, voltada essencialmente as necessidades básicas de sua existência enquanto classe proletária, a teoria freiriana acaba por limitar-se a constatar as relações sociais de dominação são do modo que são e não podem ser de outro modo.

Os pressupostos freirianos levantam, portanto, o questionamento: como a escola pode atender de fato os interesses da classe trabalhadora? Savini (2011), em sua obra pontua que a função política da escola se cumpre por meio da mediação da competência técnica, ou seja, para a escola cumprir sua função social e política, é necessário que ela exerça sua função específica, que é garantir as classes dominadas o acesso ao saber sistematizado, visto que a natureza humana é produzida constantemente pelo homem e suas relações com a natureza em busca da transformação da mesma, deste modo, a escola deveria exercer o trabalho educativo de propiciar a cada sujeito singular o acesso e domínio dos conteúdos culturais, de forma sistematizada, que emergem da própria sociedade e da produção do saber. Se a classe trabalhadora não detém os conhecimentos culturais, não é possível que se faça valer seus próprios interesses políticos e sociais. O saber é o trabalho específico da escola e é ele quem deve ser valorizado, uma pedagogia verdadeiramente crítica defende a difusão dos saberes culturais para as classes dominadas, pois a única forma de se livrar da condução de nomeação é dominando o que os dominantes dominam, ou seja, os saberes sistematizados. Instrumentalizar os sujeitos com os conhecimentos produzidos historicamente é a principal condição para que os mesmos lutem pela sua emancipação.

### 2.1.5 Abordagem Histórico-Crítica

Na década de 1980 o Brasil passava pelo fim de seu pior período histórico - a ditadura militar – no qual não só a educação, mas a sociedade em geral sofreu com a repressão autoritária. Foi no contexto de redemocratização do Brasil, a partir de um longo processo de transformação social que a pedagogia histórico-crítica foi formulada por um professor brasileiro, Demerval Saviani, justamente com a finalidade de revolucionar não só a educação, até então tradicional, tecnicista e/ou escolanovista, mas também a sociedade, para que a igualdade fosse novamente instaurada no âmbito escolar e social, tendo como objetivo a transformação social e levando em consideração a realidade brasileira (SAVIANI, 2014).

A pedagogia histórico-crítica situa-se entre as pedagogias da essência e da existência, pois visa superar suas limitações e incorporar suas contribuições numa proposta radicalmente nova que consiste na superação da dependência ou da autonomia absoluta da educação em relação à sociedade e, por isso, é considerada histórico-crítica, pois não abre mão dos benefícios das teorias educacionais passadas, mas questiona seus métodos e aponta um novo rumo para uma educação universalizada. Por entender que educação e sociedade caminham juntas, essa teoria pode ser considerada dialética pois realiza, de maneira crítica, a articulação dos condicionantes sociais e sua vinculação com a dimensão histórica, admitindo a contradição de que a escola é condicionada pela burguesia como instrumento de luta contra a classe trabalhadora, mas que também pode ser um poderoso instrumento de luta da classe trabalhadora contra a classe dominante (SAVIANI, 2011).

Essa teoria entende que a transformação social depende também – mas não somente – da educação, visto que uma sociedade não é igualitária se não tem uma educação igualitária, portanto onde a sociedade é extremamente desigual, composta por classes mais altas e mais baixas a educação também é distribuída de forma desigual, onde uma pequena parcela da população detém o conhecimento cultural e científico e a outra grande parcela da população só tem acesso a uma educação rasa de conhecimentos. Esse tipo de educação se atém apenas ao conhecimento contextual com conteúdo diluído e desta forma fica estático e sem a oportunidade contribuir com a transformação social, contribuindo para a superação da sociedade, atualmente, dividida por classes em busca de uma sociedade mais igualitária e sem exploração e alienação dos sujeitos que nela estarão inseridos.

Saviani defende que a escola deva participar da luta pela revolução mediante a socialização dos conhecimentos de forma geral e em sua totalidade, com igual importância, sejam eles científicos, artísticos, filosóficos, entre outros, partindo da prática social na qual o aluno e o professor estão inseridos, ainda que em patamares diferentes de compreensão, visto que o aluno apresenta uma visão mais sincrética e fragmentada e o professor uma visão mais sintética e organizada dos fatos. Cabe então, aos professores, agir como mediadores entre os conhecimentos sistematizados e os estudantes e instrumentalizá-los para que estes atinjam um conhecimento e compreensão da sua prática social com uma visão mais ampla da mesma, sendo capaz de analisá-la de forma mais crítica e elaborada, não prendendo-se apenas a conceitos do senso comum, mas que também não seja tão abstrato ao ponto do aluno não conseguir enxergar importância naquilo que lhe está sendo ensinado (SAVIANI, 2011). O trabalho educativo, segundo Saviani (2011, p. 6) é definido como “[...] o ato de produzir,

direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens” com o objetivo de identificar os elementos culturais que devem ser assimilados pelos indivíduos, para que estes possam se humanizar, ou seja, apropriar-se de cultura, e ao mesmo tempo, encontrar a forma mais adequada de atingir esse objetivo. Portanto o trabalho educativo alcança a sua finalidade quando os indivíduos se apropriam da produção histórica e coletiva da cultura produzida pelos homens e que são necessárias e fundamentais a sua formação humana numa perspectiva histórico-cultural (DUARTE; SAVIANI, 2012).

Em síntese, a pedagogia histórico-crítica, é um movimento que vai das observações empíricas ao concreto, pela mediação do abstrato, ou seja, vai do que se observa pelos sentidos humanos até atingir uma rica totalidade de determinações desenvolvidas pelos conhecimentos históricos e elaborados pelos homens, isso tudo por meio da análise dos conceitos e determinações mais simples, constituindo uma caminho seguro, tanto para a descoberta de novos conhecimentos, quanto para o processo de ensino, visto que utiliza-se de uma base de saberes anteriores para atingir novos conhecimentos. Saviani soube se apropriar das virtudes das teorias pedagógicas anteriores, problematizando suas falhas, porém não negando suas virtudes, podendo assim formular uma teoria pedagógica que garante a apropriação dos conteúdos em sua forma mais completa, não apenas no cenário contextual do aluno, o que favorece a real autonomia dos sujeitos (SAVIANI; DUARTE, 2012).

Tem-se como o papel da escola, na pedagogia histórico-crítica, a difusão universal dos conteúdos vivos, concretos e indissociáveis da realidade social do aluno. A escola deve servir aos interesses populares, garantindo que todos tenham um bom ensino para que o aluno seja preparado integralmente para o mundo adulto e suas contradições e para que este seja capaz de participar da sociedade de forma organizada, ativa e democrática. Dessa forma os conteúdos abordados refletem as contribuições culturais produzidas e incorporados pela humanidade, que são constantemente avaliados de acordo com as realidades sociais. Na pedagogia histórico-crítica os métodos de ensino são subordinados aos objetivos de formação. Como o processo de ensino-aprendizagem se concretiza nas interações entre o sujeito e o conhecimento elaborado pela mediação da ação pedagógica direta e intencional, sendo o professor o mediador desses conhecimentos culturais, cabe a ele , juntamente com os alunos numa perspectiva problematizadora, realizar as análises dos conteúdos em confronto com a realidade social atual. Para isso é necessário que haja condições materiais para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem. Como pontua Libâneo (2010, p. 43)

“o aluno com sua experiência imediata num contexto cultural, participa na busca da verdade, ao confrontá-la com os conteúdos expressos pelo professor”, portanto alunos e professores são indispensáveis, nenhum é mais importante do que o outro e ambos fazem parte e contribuem para o processo de ensino-aprendizagem.

Na pedagogia histórico-crítica o grau de aprendizagem compreende tanto do grau de envolvimento do aluno para com os conteúdos quanto do professor e do contexto de sala de aula. Aprender, na pedagogia histórico-crítica é desenvolver a capacidade de processar informações e integrá-las ao ambiente, gerando novas compreensões e conhecimentos mais elaborados. Para que isso ocorra o professor precisa saber o que o aluno sabe e pensa a respeito de determinado assunto. A aprendizagem se dá a partir do momento em que o aluno faz a síntese dos conhecimentos, ou seja, quando supera a sua visão confusa e adquire uma visão mais clara dos assuntos (LIBÂNEO, 2010).

Segundo Saviani (2002, p. 83), uma escola deve visar “[...] a democratização da sociedade brasileira, o atendimento aos interesses das camadas populares, a transformação estrutural da sociedade brasileira”. Embora esteja citada em teoria na maioria das escolas, a prática é diferente e a pedagogia histórico-crítica não está tão difundida no ensino básico público, perdendo espaço para as pedagogias tradicional ou construtivista, principalmente para esta última, por estar estabelecida direta ou indiretamente nos documentos oficiais governamentais. Entretanto, há um número significativo de professores que se apropriam dos conhecimentos teóricos e metodológicos difundidos por Saviani, favorecendo uma maior e melhor compreensão dos estudantes sobre a prática social.

Por defender a transmissão problematizadora dos conhecimentos produzidos e acumulados historicamente pela humanidade e por valorizar o papel do professor como mediador entre os estudantes e esses conhecimentos, essa pedagogia sofre duras críticas a respeito de seu caráter democrático afirmando uma autoridade por parte do professor e a submissão do aluno consistiria então em uma educação antidemocrática, considerações que não se justificam, pois seu método favorece a aquisição dos conteúdos por parte dos alunos para que esses sejam capazes de se instrumentalizar dos conhecimentos culturais historicamente produzidos no âmbito das mais diversas áreas e dimensões, indistintamente, compreendendo sua realidade de maneira mais ampla e conscientizando-se de seu papel no processo de transformação social. (LIBÂNEO, 2010).

## 2.2 O Ensino de Química a partir de uma perspectiva crítica de educação e de ensino

É inquestionável que o professor de Química precisa ter domínio das teorias científicas, das suas práticas empíricas e da importância e vinculação delas com a produção tecnológica. Entretanto, somente os conhecimentos a respeito da ciência e suas implicações não são suficientes para o seu trabalho docente. Além de condições adequadas de trabalho e de carreira, sua prática pedagógica depende de saberes epistemológicos que lhes permitam oferecer uma formação integral e crítica aos alunos, a fim de que eles possam superar o senso comum e se elevarem ao nível de conhecimento elaborado. Considerando a ciência como uma atividade humana historicamente situada e construída pelos homens e mulheres a fim de explicar o mundo natural, é necessário, na escola, estabelecer as conexões desse conhecimento com a vida social e política (DELIZOICOV, ANGOTTI E PERNAMBUCO, 2011).

Para que o ensino de Química se efetive de maneira crítica é necessário que se desvincule a ideia de que a Química – e outras ciências naturais como Física e Biologia – é voltada para a formação de “cientistas” e passe-se a democratizar o ensino dessa ciência a todos, indistintamente, e não apenas para quem produz ou anseia no futuro produzir ciência. Permeando por esse sentido as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN) (BRASIL, 2013) sugere aos professores que os conhecimentos devem ser transmitidos de maneira integral com os objetivos de:

- I. ampliar a compreensão sobre as relações entre o indivíduo, o trabalho, a sociedade e a espécie humana, seus limites e suas potencialidades, em outras palavras, sua identidade terrena
- II. adotar estratégias para que seja possível [...] *atingir* o conhecimento científico pertinente aos diferentes tempos, espaços e sentidos; a compreensão do significado das ciências, das letras, das artes, do esporte e do lazer;
- III. ensinar a compreender o que é ciência, qual a sua história e a quem ela se destina;
- IV. viver situações práticas a partir das quais seja possível perceber que não há uma única visão de mundo, portanto, um fenômeno, um problema, uma experiência podem ser descritos e analisados segundo diferentes perspectivas e correntes de pensamento, que variam no tempo, no espaço, na intencionalidade; (BRASIL, 2013, p. 33).

De acordo com essas sugestões das DCN, trazemos o conceito de alfabetização científica no processo de escolarização, que é de suma importância para a vida e o desenvolvimento humano, dentro ou fora dos centros de pesquisa, Chassot (2003), em seu

trabalho intitulado “*Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social*” pontua a importância da alfabetização científica:

[...] Parece que se fará uma alfabetização científica quando o ensino de ciências, em qualquer nível [...] contribuir para a compreensão de conhecimentos, procedimentos e valores que permitam aos estudantes tomar decisões e perceber tanto as muitas utilidades da ciência e suas aplicações na melhora da qualidade de vida, quanto as limitações e consequências negativas do seu desenvolvimento (CHASSOT, 2003, p. 99).

Deste modo, a alfabetização científica deve ser tratada com mais comprometimento por parte dos educadores, principalmente no ensino básico, pois a ciência é a linguagem em que a natureza é escrita e ser alfabetizado cientificamente é saber “ler”, decodificar, interpretar a natureza, assim como quando lemos um texto escrito ou interpretamos uma música que gostamos. Essa decodificação da natureza, numa perspectiva crítica de educação, deve ir além dos saberes presentes no cotidiano, envolvendo a elaboração de saberes sociais a respeito dos mais diversos contextos e finalidades para que possamos compreender melhor as manifestações do universo de forma racional e embasada em conhecimentos científicos, que extrapolem o senso comum a fim de que tenhamos condições de melhor compreender e interpretar a prática social (CHASSOT, 2003).

Olhar a ciência como um potencial instrumento de avanço social, visto que, atualmente, no sistema capitalista, a ciência exerce papel fundamental para “*resolver seus problemas*”, é lançar olhar por um ensino verdadeiramente democrático, que visa superar a dominação por meio dos instrumentos que estão sob domínio dos dominadores, das teorias pedagógicas citadas anteriormente, a que melhor se encaixa nesse contexto de luta pela democratização da ciência durante a escolarização é a pedagogia histórico-crítica (SANTOS, 2005).

De acordo com a pedagogia histórico-crítica podemos abordar a ciência de várias formas, com perspectivas específicas aos conteúdos que pretende-se ensinar de maneira elaborada, ao encontro do que dizem as DCN, para que os alunos possam associar esses conteúdos com a sua prática social. Dentre as metodologias mais comuns no Ensino de Química, para que se alcance o objetivo de alfabetização científica, podemos citar a Abordagem da História e Filosofia da Ciência que, quando aplicadas de maneira adequada, são capazes de mostrar de onde a ciência veio, por quem e de acordo com quais interesses sociais e políticos da época; a abordagem do Cotidiano, que podemos exemplificar com a abordagem de Ciência, Tecnologia e Sociedade, que de maneira mais ampla relaciona o



desenvolvimento científico e tecnológico em consonância com a nossa sociedade e a relação de consumo; e a abordagem da Experimentação, que relaciona a ciência com o “*ser cientista*” e “*fazer ciência*”, alimentando o estereótipo de que ciência se aprende fazendo, mesmo sabendo-se que deve existir experimentação no estudo de ciências, deve-se levar em consideração também as bases teóricas e fundamentadoras da experimentação prática (SANTOS, 2005).

A Abordagem da História e Filosofia da Ciência (HFC) é um enfoque que abrange especialmente o terceiro item sugerido pelas DCN que diz sobre o ensino do que é ciência, qual a sua história e a quem ela se destina, os debates sobre esse enfoque procuram explorar as componentes históricas, filosóficas, sociais e culturais da ciência (PRESTES e CALDEIRA, 2009). A abordagem HFC prioriza os conteúdos em si e a estratégia didática de maneira crítica, para que a compreensão dos conceitos, modelos e teorias sejam facilitadas, discute a fundamentação dos modelos utilizados para que se atinja o objetivo da aprendizagem, estabelece crítica a esses modelos e principalmente a base teórica do construtivismo, assumindo que a ciência é bem mais que experimentação (DAMASIO e PEDUZZI, 2017). Esta abordagem contribui para evitar visões distorcidas da ciência e democratizá-la, visto que destrói os estigmas da pseudo ciência as quais colocam os cientistas como personalidades perfeitas, com habilidades intelectuais superiores, onde as descobertas foram individuais, de acontecimentos lineares e num processo rápido e simples, que tiram os cientistas dos conceitos sociais e econômicos da época de suas descobertas, e principalmente exclui a colaboração dos estudos de outras personalidades igualmente importantes (RIBAS e AIRES, 2012).

Esta abordagem, entretanto, não é muito comum nas escolas de nível básico e quando são, é realizada de maneira em que a história seja tomada na forma de textos e dados que permitam contextualizar e localizar o aluno numa linha de tempo de descobertas científicas, um dos motivos para que isso aconteça é a falta de materiais e de livros didáticos que não reconstruam a história da ciência apenas com esses conceitos de “data, hora e local”, mas sim que reconstrua dados sobre, condições socioeconômicas da época, interesses políticos, lutas sociais e etc, pois Newton, por exemplo, não era alheio a sociedade e um dia resolveu dedicar sua vida aos estudos da física, ele morava em um lugar, pertencia a uma classe social, tinha interesses econômicos, exercia uma religião, assim como todos nós na vida em sociedade, fatos esses que realmente determinam descobertas e mudanças sociais e históricas, e é disso, também, que precisamos saber sobre o processo de construção da ciência (SANTOS, 2005).

A abordagem do Cotidiano diz respeito ao estudo de fenômenos ou produtos que tem ligação direta com o nosso cotidiano, como por exemplo, os remédios, alimentos, aparelhos tecnológicos, fenômenos naturais e etc. Podemos citar no ensino de ciências, a abordagem da Ciência, Tecnologia e Sociedade, uma das mais difundidas no ensino de Química, que surgiu em meados do século XX com o sentimento de que o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico não estavam sendo conduzidos para o bem-estar-social, principalmente pelo grande desenvolvimento bélico e crescente degradação ambiental, também podendo ser chamada de CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente) por ter iniciado suas reflexões a respeito das questões ambientais (PINTO, 2017). O enfoque central do ensino CTS tem por objetivo contribuir para um maior significado na aprendizagem das disciplinas de ciências naturais, inclusive a disciplina de Química, com três dimensões mais frequentes sobre o ensino CTS, onde aborda temas de relevância social, interdisciplinaridade e democratização dos processos de tomada de decisão nos temas de que envolvem ciência e tecnologia (AULER, 2007), os quais devem capacitar os alunos intelectualmente para que questionem os impactos do desenvolvimento científico e tecnológico no seu contexto social, debatendo as questões políticas, econômicas, culturais, sociais, ambientais e éticas, de modo que identifiquem, questionem e mudem hábitos de acordo com os impactos dessas ações sobre nossa suas vidas e aos interesses de quem essas atitudes condizem, das classes dominadoras ou não (ROEHRING, 2011).

O conceito de cotidiano trazido pela abordagem CTS, em sua definição dada pela literatura, aparenta não ser limitadora, inclusive nasceu da insatisfação com as determinantes da vida cotidiana, entretanto ao tratar do cotidiano, muitos trabalhos com esse enfoque acabam por tratar a prática cotidiana como fim do processo educacional, ou seja, inicia-se no cotidiano para ficar no cotidiano, como se andasse em círculos. O erro é utilizar-se de práticas cotidianas como ponto de partida, pois o cotidiano é reduzido e individual e é o que a educação precisa superar, pois limitar-se a discutir apenas os aspectos do cotidiano é negar a possibilidade do aluno de ampliar seus horizontes. É necessário que voltemos a definição de CTS da literatura e utilizemos seus artifícios pra capacitar os alunos em sua prática social, os fazendo entender as variáveis que influenciam sua vida cotidiana e dê a eles instrumentos para questionar e mudar suas realidades (SANTOS, 2005).

A abordagem Experimental, é uma abordagem muito forte no ensino de Química, e das ciências no geral, ela se mostra como uma necessidade pois há o estigma de que é por meio de experimentações e constatações práticas que se faz ciência, principalmente pela razão

de que as leis formuladas pela ciência precisam passar pelo crivo das situações empíricas para serem comprovadas, além de tudo os alunos consideram as atividades experimentais mais interessantes, principalmente por seu caráter próximo ao lúdico e os professores revelam um envolvimento maior dos alunos para com os temas abordados. Deste modo a experimentação torna-se a metodologia científica, pois se pauta pela racionalização de procedimentos, tendo assimilado formas de pensamento características, como a indução e a dedução (GIORDAN, 1999). Segundo Carvalho (2013), o ensino investigativo, vertente que toma a experimentação como metodologia central, se inicia com um problema que deve ser solucionado, deste modo o aluno deve efetuar experimentos, coletar dados e registrar observações cautelosas sobre eles, numa tentativa de explicar os fenômenos observados. O acúmulo dos dados observados permite que o aluno vá levantando hipóteses e podendo chegar mais próximo a possível solução do problema sugerido. O erro nesse tipo de abordagem é um passo fundamental, pois o aluno deve aprender com ele (CARVALHO, 2013).

A pedagogia histórico-crítica dentro do ensino de ciências não condena e nem enaltece a experimentação prática, mas trata ela como parte constituinte da ciência, pois o saber científico é a relação dialética entre teoria e prática, visto que, segundo Mao Tsé-Tung *apud* Santos (2005, p. 61) afirma que “Os marxistas sustentam que a prática social do homem é o único critério da verdade do conhecimento sobre o mundo exterior.”, portanto pôr em prática os experimentos sobre as teorias da ciência é afirmar com verdade que ela realmente existe e é coerente.

O que devemos fazer, então, para que a ciência seja realmente democrática e supere as limitações e entraves, demonstrados acima, a respeito das abordagens utilizadas no Ensino de Química?

Devemos, com certeza, instrumentalizar nossos alunos, ciência ainda é muito restrita a comunidade científica e é necessário que haja a socialização da sua produção, seja por alguma das abordagens citadas acima, ou por outros métodos, visto que a ciência atua diretamente na vida em sociedade, instrumentalizar os nossos alunos, que fazem parte deste meio social, é dar condições a eles de entender o que já foi criado e acumulado pelos homens, em questões de conhecimento, e principalmente formar pessoas que por meio destes possam entender o meio em que se vive e dar a oportunidade de avanço (SANTOS, 2005). É a sociedade quem financia a ciência, quem dá meios para que haja pesquisa e é quem deve receber o produto científico. A não socialização da ciência pode ser considerada uma forma de dominação, uma

vez que quem tem acesso a ciência, quem conhece a natureza e seu funcionamento encontra-se num patamar privilegiado e de poder (CHASSOT, 2003).

Considerando esses aspectos, como instaurar, dentro da sala de aula, uma alfabetização científica que socialize a ciência para quem mais precisa de seus conhecimentos? Como a classe que ainda está em situação de dominação, a classe trabalhadora, pode se apropriar dos conhecimentos científicos para transformar sua realidade? Como afirma Saviani (2002), considerando os conteúdos escolares dentro de uma análise concreta das relações econômicas, sociais, culturais que envolvem a prática escolar.

Como já discutido, é necessário garantir aos estudantes, especialmente àqueles historicamente marginalizados, social e culturalmente, os conhecimentos que a elite detém, assegurando-lhes a apropriação desses conhecimentos. A ação educativa só se torna verdadeiramente um ato político quando oferece aos membros das classes desprivilegiadas os instrumentos para que sua situação de exploração seja superada, garantindo-lhes as armas de luta para a libertação de sua dominação. Somente assim, também, será possível o desenvolvimento da alfabetização científica numa perspectiva crítica e emancipadora.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivos gerais**

Objetivamos com este trabalho analisar e discutir as contribuições e limitações dos artigos que abordam o ensino de Química publicados na revista Química Nova na Escola nos últimos 10 anos.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Realizar uma análise descritiva dos artigos a partir dos principais temas abordados, problemas de pesquisa, contextos investigativos, referenciais teóricos adotados, abordagens metodológicas utilizadas e participantes/fontes de dados.
- Analisar e discutir, com base no referencial teórico adotado e nos principais resultados alcançados pelos artigos selecionados, as principais tendências investigativas da área, considerando suas contribuições e limitações, bem como os desafios para o desenvolvimento de novos estudos a partir de novas perspectivas teórico-metodológicas.

## 4 MÉTODO E PROCEDIMENTOS

Trata-se de uma pesquisa do tipo estado da arte realizada a partir de uma abordagem qualitativa. Lüdke e André (1986, p. 11) descrevem as pesquisas qualitativas na educação como pesquisas que “[...] supõe o contato direto e prolongado do pesquisador com a situação que está sendo investigada”, sendo os dados predominantemente descritivos e cada elemento presente no estudo contribui para a compreensão do problema e a verificação de sua ocorrência nos procedimentos e na interação com a vida cotidiana.

As pesquisas de estado da arte em educação têm como objetivo mapear e catalogar o que já foi produzido em determinada área, sejam em teses, dissertações, trabalhos apresentados em eventos e publicados em revistas, etc. Romanowski e Ens (2006) salientam como o principal interesse nesse tipo de trabalho a possibilidade de “[...] apontar caminhos que vêm sendo tomados e aspectos que são abordados em detrimento de outros, além de [...] indicar possíveis contribuições da pesquisa para com as rupturas sociais”. Esses aspectos característicos do estado da arte contribuem também para a construção de um campo teórico de determinada área de conhecimento ou prática pedagógica, pois aponta as restrições do que move a pesquisa e possibilita a sugestão de soluções para os problemas.

Neste tipo de pesquisa não há hipóteses iniciais, já que os dados vão se agrupando e tomando sentido no decorrer da própria pesquisa, levando-se em consideração os critérios pré-estabelecidos para a análise. O fato de não haver hipóteses não significa que o estudo não é orientado por um referencial de coleta dos dados. O que levamos em consideração são questões muito amplas que direcionam a pesquisa e que se afunilam no decorrer dela, tornando-se mais precisas e diretas conforme os dados descritivos vão sendo construídos (LÜDKE e ANDRÉ,1986).

### 4.1 Procedimentos de construção dos dados

Para que pudéssemos atingir os objetivos propostos, foram analisados trabalhos publicados na revista Química Nova na Escola a partir da sua 31ª edição, publicada em 2010, até a sua 41ª edição, publicada em 2019, estabelecendo um espaço temporal de 10 anos, a fim de identificar e discutir de forma crítica e descritiva quais referenciais teórico-metodológicos tem sido utilizado pelos autores que publicaram nesse periódico nos últimos 10 anos, de forma que pudéssemos relacionar as contribuições e limitações que essas teorias podem trazer

para o Ensino de Química no Brasil e possibilitar um balanço das pesquisas realizadas na área, ainda que dentro do recorte delimitado.

A escolha da referida revista foi feita por conta de seu caráter informativo e de fácil acesso, visto que disponibiliza suas edições na íntegra em sua plataforma *online* e de forma gratuita, o que a torna uma das principais fontes de pesquisa quando se trata de Ensino de Química, seja por professores, licenciandos da área ou alunos de educação básica. Além disso, esse periódico facilita a difusão das pesquisas desses públicos, visto que possui em seu catálogo pesquisas de autores diversificados relatando suas experiências em sala de aula, projetos desenvolvidos nas escolas públicas e privadas ou trabalhos desenvolvidos por alunos em formação docente, como os participantes do Programa de Institucional de Bolsa à Iniciação à Docência (PIBID). Portanto, essa revista tem sido um dos periódicos mais importantes para a pesquisa na área, divulgando e incentivando a publicação de trabalhos na área de Pesquisa e Ensino de Química no Brasil, tendo como objetivo aproximar as experiências de professores do ensino superior, docentes da educação básica e de alunos dos cursos de licenciaturas, aspirando a valorização da área e a apropriação da linguagem química.

Os artigos analisados foram selecionados por meio de uma pesquisa em busca dos artigos publicados em cada volume da revista nos últimos 10 anos, de início, levando em consideração apenas os títulos e as palavras-chaves utilizadas por seus autores, as quais deveriam conter pelo menos um dos termos a seguir: ensino de química/ciências, ensino-aprendizagem, atuação em sala de aula, intervenção didática, mediação pedagógica processo de ensino-aprendizagem, aprendizagem, ensino, ou alguma variante deste sentido. Após a leitura dos títulos e das palavras chaves, em um segundo momento, foi realizada a leitura dos resumos para certificar-se de que os trabalhos estavam de acordo com os objetivos da nossa pesquisa, ou seja, tratavam-se de intervenções pedagógicas. O terceiro passo foi estabelecer critérios de exclusão, para que houvesse apenas a seleção de trabalhos que pudessem de fato se enquadrar nos objetivos de nossa pesquisa. Os critérios para exclusão dos artigos foram:

- Trabalhos essencialmente teóricos, que não faziam análises de intervenções em sala de aula.
- Trabalhos referentes a formação continuada de professores.
- Trabalhos que discutiam somente a aplicação ou roteirizavam experimentações práticas.

- Trabalhos cuja aplicação de um jogo fora realizada apenas para avaliar o aprendizado prévio do aluno.
- Trabalhos que não foram aplicados em turmas regulares, que sejam disciplinas eletivas/optativas ou que necessitem de inscrição voluntária dos estudantes.

Desta forma pudemos priorizar os trabalhos que discutiam intervenções em sala de aula, que apresentassem metodologia ou um breve relato e discussão da aula e os resultados obtidos, para que pudéssemos identificar as principais metodologias utilizadas pelos professores e suas contribuições e limitações no aprendizado dos alunos envolvidos no trabalho em questão.

## **4.2 Instrumentos de análise de dados**

Para a análise dos dados, definimos inicialmente os critérios que pudessem nortear a elaboração de categorias de análise posteriores e que facilitassem a organização dos dados e o aprofundamento das discussões. Os critérios definidos foram:

- I. Principais temas, problemas e contextos focalizados;
- II. Referenciais e abordagens teórico-metodológicas adotadas;
- III. Principais resultados e conclusões dos estudos analisados;
- IV. Contribuições, limitações e desafios dessas publicações para a área.

A partir desses critérios de análise, sentimos a necessidade de separá-los em dois eixos: um contendo uma análise descritiva dos artigos e o outro que nos permitisse analisar e discutir seus conteúdos tendo como base o referencial teórico adotado e levando em consideração as questões norteadoras para trabalhos do tipo estado da arte definidas por Romanowski (2002) e Romanowski e Ens (2006). Segundo as autoras, trabalhos desta natureza buscam mapear as principais tendências investigativas da área, considerando suas contribuições e limitações, bem como os desafios para o desenvolvimento de novos estudos a partir de novas perspectivas teórico-metodológicas. A relação entre as categorias de análise e os objetivos específicos do nosso estudo está disposta no Quadro 1.



**Quadro 1 - Relação entre os objetivos específicos, as categorias de análise e suas discussões.**

| <b>Eixo de Análise 1</b>                  |  |
|---|--|
| <b>Objetivo específico norteador</b>      | - Realizar uma análise descritiva dos artigos a partir dos principais temas abordados, problemas de pesquisa, contextos investigativos, referenciais teóricos adotados, abordagens metodológicas utilizadas e participantes/fontes de dados.   |
| <b>Categoria de análise resultante</b>    | <i>O que dizem os artigos da QNEsc?</i>  |
| <b>Discussões realizadas na categoria</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ocorrência de publicações por regiões do país;</li> <li>- Seções da revista Química Nova na Escola e suas relações com as publicações sobre intervenções pedagógicas;</li> <li>- Objetivos gerais das publicações;</li> <li>- Principais temas e problemas abordados;</li> <li>- Abordagens teórico-metodológicas adotadas;</li> <li>- Principais referenciais adotados;</li> <li>- Influência das abordagens teórico-metodológicas por região do país;</li> <li>- Contextos focalizados das intervenções pedagógicas.</li> </ul> |
| <b>Eixo de Análise 2</b>                  |  |
| <b>Objetivo específico norteador</b>      | - Analisar e discutir, com base no referencial teórico adotado e nos principais resultados dos artigos selecionados, as principais tendências investigativas da área, considerando suas contribuições e limitações, bem como os desafios para o desenvolvimento de novos estudos a partir de novas perspectivas teórico-metodológicas.   |
| <b>Categoria de análise resultante</b>    | <i>Contribuições dos estudos em Ensino de Química publicados na QNESC</i>  |
| <b>Discussões realizadas na categoria</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aspectos metodológicos abordados pelas publicações que contribuem para o processo de ensino-aprendizagem em química;</li> <li>- Contextualização no Ensino de Química;</li> <li>- Abordagem de dimensões do conhecimento;</li> <li>- A importância da transmissão de conteúdos químicos;</li> <li>- A importância do domínio dos saberes elaborados para a tomada de</li> </ul>   |

|   |  |
|---|--|
|   | consciência e transformação da realidade.  |
| <b>Categoria de análise resultante</b>    | <i>Limitações das publicações em Ensino de Química na QNEsc: desafios a serem superados</i>  |
| <b>Discussões realizadas na categoria</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- A influência das pedagogias não-críticas de educação no Ensino de Química;</li> <li>- A forte influência do método científico como estratégia de ensino e suas limitações para o processo de ensino-aprendizagem;</li> <li>- A valorização do <i>processo de aprendizagem</i> em detrimento da própria aprendizagem;</li> <li>- A responsabilidade do aluno no processo de ensino-aprendizagem e suas implicações;</li> <li>- A não difusão dos conhecimentos científicos e o esvaziamento dos conteúdos;</li> <li>- A morosidade das aulas de Química e sua relação com os conteúdos trabalhados, motivação e interesse dos estudantes;</li> <li>- A relação da educação construtivista com os requisitos para a manutenção da ordem social capitalista;</li> <li>- A apropriação e aproximação do construtivismo com teorias críticas de educação para sua difusão e fortalecimento no cenário educacional;</li> <li>- Suposições a respeito da adesão dos professores de Química ao construtivismo.</li> </ul> |

**Fonte: Adaptado de Deimling (2014).**

Somente após a definição do nosso objeto de estudo, da caracterização das categorias de análise, do referencial metodológico e da relação desses elementos com os objetivos do nosso estudo, como apresentado acima, foi possível dar início a análise dos artigos obtidos durante a etapa de construção dos dados. A partir de então, foi possível apresentar os resultados e realizar uma análise crítica com base no referencial teórico adotado e nos dados obtidos, conforme apresentado na próxima seção.

## 5 O QUE DIZEM OS ARTIGOS DA QNEsc: ALGUMAS DISCUSSÕES

Para a realização do estudo, utilizamos como objeto de pesquisa os artigos publicados pela revista Química Nova na Escola entre os anos de 2010 e 2019 que tinham como temática principal intervenções pedagógicas. O estudo é realizado a fim de mapear as principais tendências teóricas metodológicas utilizadas na área de Ensino de Química e que são amplamente divulgados por revistas de importância para a área, além de identificar as lacunas na área.

Em um primeiro momento, foi realizado um levantamento da quantidade de trabalhos publicados na revista que atendiam os requisitos por nós estabelecidos, ou seja, trabalhos que tratassem de intervenções pedagógicas aplicadas efetivamente em sala de aula. Após uma leitura exploratória, da leitura na íntegra dos trabalhos selecionados e da aplicação dos critérios de exclusão, foram selecionados 29 trabalhos, todos de autorias distintas, não havendo a incidência de vários artigos do mesmo autor. Todos os trabalhos selecionados para a pesquisa encontram-se no catálogo online da QNEsc de forma gratuita e disponível para *download*<sup>1</sup>. No Quadro 2 apresentamos os dados gerais desses artigos<sup>2</sup> como nome dos autores, o título, o volume da revista e o ano de publicação em ordem cronológica.

**Quadro 2 - Identificação dos trabalhos selecionados para análise.**

| <b>Autores</b>                    | <b>Título</b>   | <b>Ano</b> | <b>Volume</b> |
|-----------------------------------|---|------------|---------------|
| CAVALCANTI <i>et al</i>           | Agrotóxicos: uma temática para o Ensino de Química  | 2010       | 32/1          |
| SILVA                             | Cana de mel, sabor de fel - Capitania de Pernambuco: uma intervenção pedagógica com caráter multi e interdisciplinar                  | 2010       | 32/2          |
| FERREIRA;<br>HARTWIG;<br>OLIVEIRA | Ensino Experimental de Química: uma abordagem investigativa contextualizada   | 2010       | 32/2          |
| RESENDE; CASTRO;<br>PINHEIRO      | Saber popular nas aulas de Química: relato de experiência envolvendo produção de vinho de laranja e sua interpretação no Ensino Médio | 2010       | 32/3          |
| SUART;<br>MARCONDES;<br>LAMAS     | A estratégia "Laboratório Aberto" para a construção do conceito de temperatura de ebulição e manifestação de habilidades cognitivas   | 2010       | 32/3          |

<sup>1</sup> Catálogo online da Revista Química Nova na Escola: <http://qnesc.sbq.org.br/edicoes.php>

<sup>2</sup> No item "Bibliografia" apresentamos as referências dos artigos selecionados.

|                                 |  |      |      |
|---------------------------------|--|------|------|
| SILVA.; OLIVEIRA;<br>QUEIROZ    | SOS Mogi-Guaçu: contribuições de um estudo de caso para a Educação Química no nível médio  | 2011 | 33/3 |
| FRAGAL <i>et al</i>             | Uma proposta alternativa para o ensino de eletroquímica sobre reatividade de metais  | 2011 | 33/4 |
| MELLO; COSTALLAT                | Práticas de processamento de alimentos: alternativas para o ensino de Química em Escola do Campo   | 2011 | 33/4 |
| KASSEBOEHMER;<br>FERREIRA       | Elaboração de hipóteses em atividades investigativas em aulas teóricas de Química por estudantes de Ensino médio                         | 2013 | 35/3 |
| PIRES; MACHADO                  | Refrigerante e bala de menta: explorando possibilidades  | 2013 | 35/3 |
| PAZINATO;<br>BRAIBANTE          | Oficina temática composição Química dos alimentos: uma possibilidade para o Ensino de Química  | 2014 | 36/4 |
| ROSA; SILVA;<br>GALVAN          | Ciência Forense no Ensino de Química por meio de experimentação  | 2015 | 37/1 |
| FREITAS-REIS;<br>FARIA          | Abordando o tema alimentos embutidos por meio de uma estratégia de ensino baseada na resolução de casos: os aditivos alimentares em foco | 2015 | 37/1 |
| SILVA; QUADROS                  | Ensino por temas: a qualidade do ar auxiliando na construção de significados em Química  | 2016 | 38/1 |
| SILVA; FERREIRA;<br>SILVEIRA    | Ensino de modelos para o átomo por meio de recursos multimídia em uma abordagem investigativa  | 2016 | 38/2 |
| SILVA, <i>et al.</i>            | Conexões entre cinética química e eletroquímica: a experimentação na perspectiva de uma aprendizagem significativa                       | 2016 | 38/3 |
| ABREU; MAIA                     | O Ensino de Química usando tema Baía de Guanabara: uma estratégia para aprendizagem significativa  | 2016 | 38/3 |
| FERREIRA; SILVA;<br>STAPELFELDT | Contextualizando a Química com a educação sexual aplicada de forma transdisciplinar nas aulas de Biologia                                | 2016 | 38/4 |
| KIOURANIS;<br>SILVEIRA          | Combustíveis: uma abordagem problematizadora para o Ensino de Química  | 2017 | 39/1 |
| OLIVEIRA; SILVA                 | Cromatografia em papel: reflexão sobre uma atividade experimental para discussão do conceito de polaridade                               | 2017 | 39/2 |
| RODRIGUES, <i>et al.</i>        | O milho das comidas típicas juninas: uma sequência didática para contextualização sociocultural no Ensino de Química                     | 2017 | 39/2 |

|                           |  |      |      |
|---------------------------|--|------|------|
| MININEL, <i>et al.</i>    | Do senso comum a elaboração do conhecimento químico: uso de dispositivos didáticos para mediação pedagógica na prática educativa | 2017 | 39/4 |
| ANDRADE; SILVA            | Destilação: uma sequência didática baseada na história da ciência  | 2018 | 40/2 |
| SOUZA; SILVA              | Uma sequência investigativa relacionada à discussão do conceito de ácido e base  | 2018 | 40/4 |
| FERREIRA <i>et al.</i>    | Corantes: uma abordagem com enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) usando processos oxidativos avançados                  | 2018 | 40/4 |
| SANTOS <i>et al</i>       | Aprendizagem Ativo-Colaborativa: inter-relações e experimentação investigativa no ensino de eletroquímica                        | 2018 | 40/4 |
| MASSI; LEONARDO JUNIOR    | Produção de sabão no Assentamento Rural Monte Alegre: aspectos didáticos, sociais e ambientais                                   | 2019 | 41/2 |
| TOMAZ, <i>et al.</i>      | O método de Estudo de Caso como alternativa para o Ensino de Química: um olhar para o Ensino Médio Noturno                       | 2019 | 41/2 |
| LIMA JUNIOR <i>et al.</i> | O ambiente natural como recurso para promover um ensino interdisciplinar   | 2019 | 41/4 |

Fonte: Autoria própria (2021).

Devido a grande influência e facilidade de publicação dos trabalhos de Ensino de Química na Química Nova na Escola, a diversidade de autores que publicam seus trabalhos nesta revista é muito grande, portanto, foi de nosso interesse apresentar no Quadro 3 quais das cinco regiões do país os trabalhos foram realizados, ou seja, que as atividades da intervenção pedagógica foram aplicadas e conseqüentemente possuem maior ocorrência de publicações.

**Quadro 3 - Ocorrência de trabalhos realizados por regiões no Brasil.**

| Região Brasileira | Publicações   | Percentual |
|-------------------|---|------------|
| Centro-Oeste      | Pires e Machado (2013) e Oliveira e Silva (2017).   | 6,8%       |
| Nordeste          | Cavalcanti <i>et al</i> (2010); Silva (2010); Silva <i>et al</i> (2016); Rodrigues <i>et al</i> (2017); Ferreira <i>et al</i> (2018); Santos <i>et al</i> (2018) e Tomaz <i>et al</i> (2019). | 24,1%      |

|         |   |        |
|---------|---|--------|
| Sudeste | Resende, Casto e Pinheiro (2010); Suart, Marcondes e Lamas (2010); Silva, Oliveira e Queiroz (2011); Freitas-Reis e Faria (2015); Silva e Quadros (2016); Silva, Ferreira e Silveira (2016); Abreu e Maia (2016); Ferreira, Silva e Stapelfeldt (2016); Kiuranis e Silveira (2017); Mininel (2017); Andrade e Silva (2018); Souza e Silva (2018); Massi e Leonardo Junior (2019); Lima Junior et al (2019). | 48,27% |
| Sul     | Fragal (2011); Mello e Costallat (2011); Pazinato e Braibant (2014) e Rosa, Silva e Galvan (2015).  | 13,8%  |

**Fonte: Autoria própria (2021).**

De acordo com os dados presentes no quadro, podemos observar que a ordem de maior ocorrência de publicações é a região Sudeste com mais trabalhos publicados (14), seguida da região Nordeste (7), Sul (4) e, por último, a região Centro-Oeste (2). É importante ressaltar que, dentre os trabalhos selecionados, nenhum foi realizado na região norte do país. Apenas Ferreira, Hartwig e Oliveira (2010) e Kasseboehmer e Ferreira (2013) não citam a região, estado ou cidade de desenvolvimento do estudo. A ausência na QNEsc de trabalhos advindos desta região do país é um tanto curiosa, visto que há cursos de Licenciatura em Química nas universidades do norte do país. Isso nos faz inferir sobre os motivos desta lacuna, que vão desde a divulgação mais frequente em periódicos regionais, à falta de interesse ou oportunidade dos pesquisadores desta região em divulgar, neste periódico em especial, os trabalhos na área de ensino que eles desenvolvem, até a marginalização desta região em relação, inclusive, às questões que envolvem a pesquisa no Ensino de Química, sejam por parte dos teóricos ou até mesmo dos cursos de formação inicial e continuada dos professores de Química.

Enquanto os pesquisadores da região norte do país não publicaram trabalhos sobre intervenções pedagógicas, neste recorte de tempo, achamos interessante a concentração de trabalhos publicados por pesquisadores do Estado de Minas Gerais como, por exemplo, os trabalhos de Resende, Castro e Pinheiro (2010), Freitas-Reis (2015), Silva e Quadros (2016), Silva, Ferreira e Silveira (2016), Andrade e Silva (2018) e Souza e Silva (2018), totalizando 6 dos 14 trabalhos publicados por pesquisadores do Sudeste. Os outros 8 trabalhos estão divididos entre as pesquisas nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro, sem evidências de pesquisas no estado do Espírito Santo. Esse panorama a respeito das regiões será retomado

mais adiante, a fim de delimitar as regiões em que a utilização de determinadas abordagens teórico-metodológicas é mais frequente.

Para que pudéssemos compreender melhor este panorama de concentração de publicações em determinadas regiões do país, fomos em busca de informações que a própria revista nos oferece. Ao analisarmos o corpo editorial da revista, observamos que ela conta com 18 profissionais brasileiros e estrangeiros. De acordo com Ramos, Massena e Marques (2015), a parceria da Química Nova na Escola com profissionais do exterior que compusessem o conselho editorial se fez necessário a partir de 2001 para a internacionalização da revista, bem como para a ampliação das publicações e pontos de vistas, considerando autores de outros países que contribuem com a educação química. Atualmente, a revista conta com dois editores e dezesseis membros no conselho editorial, sendo 4 deles membros estrangeiros, estabelecendo a parceria entre Brasil, Portugal, Espanha, México e Austrália. Dos membros brasileiros, pudemos observar que 8 deles atuam em universidades do Sudeste, em sua grande maioria em universidades do estado de São Paulo, assim como os editores da revista. O periódico conta com um membro do Cento-Oeste, outro do Nordeste e dois membros do Sul. Mais uma vez, podemos observar a ausência da região Norte, sendo a única região do país que não tem um membro como editor e avaliador dos trabalhos que são submetidos. Esse fato pode influenciar, em certa medida, na ausência de estudos e pesquisas desta região do país publicadas no periódico, bem como na prevalência de estudos da região Sudeste.

Além da ocorrência regional das pesquisas, consideramos importante evidenciar no Quadro 4 as seções da revista que apresentaram maior ocorrência de publicações dos trabalhos selecionados para a análise, visto que os trabalhos são publicados dentro dessas seções de acordo com o foco e os objetivos descritos.

**Quadro 4 - Publicações por seções da revista.**

| <b>Seções da Revista</b>  | <b>Objetivos</b>  | <b>Quantidade de Publicações</b> |
|---------------------------|---|----------------------------------|
| Ensino de Química em Foco | Trabalhos que tratem da investigação e discussão de problemas no Ensino de Química.   | 1                                |
| O Aluno em Foco           | Trabalhos que considerem o estudante e suas vivências individuais como parte constituinte e fundamental para o processo de ensino-aprendizagem. | 3                                |

|                               |   |    |
|-------------------------------|---|----|
| Pesquisa em Ensino de Química | Trabalhos que tratem da investigação e discussão de problemas no Ensino de Química.   | 1  |
| Química e sociedade           | Trabalhos que apresentam as diferentes e diversas formas de relação da ciência química com a sociedade.   | 1  |
| Relatos de Sala de Aula       | Trabalhos que divulgam as experiências dos professores e suas turmas, de todos os níveis da educação, com base em seu trabalho em sala de aula. | 22 |

**Fonte: Autoria própria (2021).**

Em um primeiro momento, visualizando as seções, seria normal acreditar que as intervenções pedagógicas seriam publicadas somente na seção de Relatos de Sala de Aula, pois os objetivos principais desta, de acordo com a própria revista, é socializar experiências e construções vivenciadas nas aulas de Química ou a elas relacionadas, indo ao encontro do que buscamos nos trabalhos selecionados, expor a fim de identificar as experiências dos docentes em sala de aula com informações a respeito dos objetivos, da metodologia escolhida para alcançá-los e dos principais resultados obtidos. Entretanto, não é o que ocorre na prática, pois encontramos um número pequeno, mas significativo para o nosso trabalho em outras seções da revista, conforme indicado no Quadro 4.

O fato de os trabalhos relacionados a intervenções pedagógicas no Ensino de Química estarem dispersos em diferentes seções da revista pode ter relação com a complexidade do trabalho realizado e da intenção de contribuição para a área. Por exemplo, em Ferreira, Hartwig, e Oliveira (2010) e Souza e Silva (2016), que publicaram, respectivamente, nas seções *Pesquisa em Ensino de Química* e *Ensino de Química em Foco*, podemos identificar os mesmos objetivos: apresentar trabalhos a respeito de investigações sobre problemas no Ensino de Química com explicação de fundamentos teóricos, procedimentos metodológicos e discussão de resultados, requisitos estes que os trabalhos cumprem ao relatar intervenções pedagógicas que utilizam o Ensino Experimental por Investigação como método para a resolução de problemas no Ensino de Química. Como a revista passou por algumas mudanças ao longo dos anos e os trabalhos foram publicados numa diferença de tempo de cinco anos, é possível que a seção *Pesquisa em Ensino de Química* tenha tido seu título substituído para *Ensino de Química em Foco* para uma maior abrangência de trabalhos.



Quando voltamos o olhar para os trabalhos publicados na seção *O Aluno em Foco*, encontramos trabalhos a respeito das pesquisas sobre ideias informais dos estudantes, que sugerem formas de levar essas ideias em consideração no processo de ensino-aprendizagem de conceitos científicos, conforme as abordagens dos trabalhos de Suart, Marcondes e Lamas (2010) e Freitas-Reis e Faria (2015), os quais se utilizam de metodologias investigativas, o primeiro com enfoque experimental e o segundo com estudo de casos, cujo um dos objetivos em comum foi tornar o estudante o foco e o promotor da própria aprendizagem. Todavia, nem todos os trabalhos desta seção correspondem ao ensino por investigação, como é o caso de Abreu e Maia (2016), que relatam a experiência de uma intervenção que leva em consideração a aprendizagem significativa, cujo objetivo principal é fazer com que os conhecimentos adquiridos na escola tenham significado real na vida do estudante e na sua ação sobre o cotidiano.

Como explicitamos anteriormente, a Química é uma ciência que serve a sociedade contribuindo para os avanços tecnológicos, que impactam diretamente na nossa vida em sociedade, uma vez que permitem a melhoria da qualidade de vida, apresentando consequências positivas e negativas de seu desenvolvimento (CHASSOT, 2003). Neste sentido, a QNESq apresenta uma seção denominada *Química e Sociedade*, que tem como foco principal reunir trabalhos que focalizam diferentes inter-relações entre a ciência e a sociedade, procurando analisar o potencial e as limitações da ciência na tentativa de compreender e solucionar problemas sociais. Apesar de muitos dos trabalhos selecionados para o nosso estudo serem pautados na abordagem CTS, que busca fazer essa relação entre a ciência, os avanços tecnológicos e os impactos positivos e negativos a sociedade, apenas o trabalho de Massi e Leonardo Junior (2019) encontra-se na seção de Química e Sociedade, um trabalho que vai ao encontro dos objetivos descritos na seção e apresentam o avanço tecnológico na produção de sabão artesanal para a transição dos processos necessários para inserção desta prática no sistema capitalista, discutindo questões relativas a impactos ambientais, econômicos e sociais, em relação aos saberes ancestrais e químicos que envolvem a produção de sabão na atual sociedade em que vivemos.

Apesar dos trabalhos publicados já estarem divididos entre as seções da revista, cujos objetivos já são delimitados, trouxemos um panorama dos objetivos gerais e específicos de cada trabalho e apresentamos estes dados no Quadro 5.

**Quadro 5 - Objetivos gerais das publicações.**

| <b>Objetivos Gerais</b>  | <b>Trabalhos publicados</b>   | <b>Percentual</b> |
|--|---|-------------------|
| Facilitar o entendimento dos conceitos químicos / Motivar os estudantes / Estimular a participação   | Mello e Costallat (2011); Souza e Silva (2018); Kiuranis e Silveira (2017) Oliveira e Silva (2017); Lima Junior <i>et al</i> (2019)   | 17,2%             |
| Transformar o estudante em agente do próprio conhecimento / Estimular habilidades individuais / Estimular Argumentação / Proporcionar maturação emocional / Estimular a investigação | Ferreira, Hartwig, e Oliveira (2010); Suart, Marcondes e Lamas (2010); Kasseboehmer e Ferreira (2013); Rosa, Silva e Galvan (2015); Silva, Ferreira e Silveira (2016); Santos <i>et al</i> (2018).  | 20,7%             |
| Formar cidadãos críticos / Possibilitar tomada de decisões conscientes / Formar um cidadão mais ativo em sociedade   | Cavalcante <i>et al</i> (2010); Resende, Casto e Pinheiro (2010); Silva, Oliveira e Queiroz (2011); Pazinato e Braibante (2014); Pires e Machado (2013); Silva <i>et al</i> (2016); Mininel <i>et al</i> (2017); Abreu e Maia (2016); Ferreira <i>et al</i> (2018). | 31%               |
| Estabelecer relações entre o conhecimento químico e a sociedade e seu desenvolvimento  | Silva (2010); Fragal <i>et al</i> (2011); Freitas-Reis e Faria (2015); Ferreira, Silva e Stapelfeldt (2016); Silva e Quadros (2016); Rodrigues <i>et al</i> (2017); Andrade e Silva (2018); Massi e Leonardo Junior (2019); Tomaz <i>et al</i> (2019).              | 31%               |

**Fonte: Autoria própria (2021).**

Agrupamos os trabalhos e definimos os objetivos de acordo com a ocorrência de cada um deles. Ainda que o objetivo geral em comum de intervenções pedagógicas seja facilitar o processo de ensino-aprendizagem em Química com a aplicação de algum método de ensino, podemos observar que os trabalhos selecionados para a análise se dividiram em grupos no que diz respeito aos objetivos gerais, sendo eles: aqueles trabalhos que buscavam apenas facilitar o processo de ensino-aprendizagem em Química com estratégias de motivação e estimulação, e aqueles que buscavam transformar o estudante em protagonista do próprio conhecimento por meio do estímulo da investigação para desenvolver nos estudantes competências individuais e coletivas, como a argumentação, a maturação emocional, o trabalho em equipe e a criatividade, prática esta que se aproxima muito das práticas educativas propostas pelo ideário do “aprender a aprender”. Além destes trabalhos há também aqueles que buscam elevar o conhecimento dos estudantes para uma tomada de ação mais consciente, para a formação de um sujeito crítico relacionando a ciência com a sociedade.

Para que pudéssemos aprofundar as discussões a respeito dos métodos utilizados pelos autores destes trabalhos, fizemos outro levantamento, trazendo o enfoque principal destes, o qual nos permitiu dividir os artigos em um conjunto reduzido de principais enfoques metodológicos que foram utilizados nas intervenções pedagógicas, os dados estão no Quadro 6:

**Quadro 6 - Temáticas dos trabalhos.**

| <b>Temas</b>               | <b>Quantidade de Trabalhos</b>   | <b>Percentual</b> |
|----------------------------|--|-------------------|
| Aprendizagem Significativa | Kasseboehmer e Ferreira (2013); Silva, Ferreira e Silveira (2016); Silva <i>et al</i> (2016); Mininel <i>et al</i> (2017); Andrade e Silva (2018).   | 17,2%             |
| Contextualização           | Cavalcante <i>et al</i> (2010); Pires e Machado (2013); Rodrigues <i>et al</i> (2017); Ferreira <i>et al</i> (2018).   | 13,8%             |
| Experimentação             | Ferreira, Hartwig e Oliveira (2010); Suart, Marcondes e Lamas (2010); Fragal (2011); Rosa, Silva e Galvan (2015); Oliveira e Silva (2017); Souza e Silva (2018); Santos <i>et al</i> (2018). | 24,1%             |
| Estudo de Casos            | Silva, Oliveira e Queiroz (2011); Freitas-Reis e Faria (2015); Tomaz <i>et al</i> (2019).  | 10,3%             |
| Interdisciplinaridade      | Silva (2010); Ferreira, Silva e Stapelfeldt (2016);  | 6,9%              |
| Saberes Populares          | Resende, Casto e Pinheiro (2010); Massi e Leonardo Junior (2019).  | 6,9%              |
| Temas Geradores            | Mello e Costallat (2011); Pazinato e Braibante (2014); Silva e Quadros (2016); Abreu e Maia (2016); Kiuranis e Silveira (2017).  | 17,2%             |

**Fonte: Autoria própria (2021).**

As temáticas presentes no quadro foram extraídas dos próprios artigos, tendo elas sido confirmadas com a leitura integral do material. Os trabalhos da categoria com a temática de *Aprendizagem Significativa* são aqueles que apresentam por objetivo comum utilizar as aulas para propiciar aos estudantes um aprendizado que agrega sentido a elementos já conhecidos por eles, não necessariamente elementos do cotidiano, mas do próprio saber, como dar sentido aos conhecimentos de determinados conteúdos anteriormente estudados. Isso é possível observar nos trabalhos de Kasseboehmer e Ferreira (2013) e de Silva, Ferreira e Silveira (2016) que utilizaram uma abordagem investigativa teórica para promover uma aprendizagem significativa por meio da aproximação e ação direta dos estudantes com seus objetos de

estudo, um trabalhando com as concepções químicas relacionadas aos aromas e odores e o outro a respeito dos modelos atômicos. Outra similaridade entre os dois trabalhos é a utilização e problematização dos modelos usados na química para exemplificar e fazer analogia aos fenômenos. Observamos também trabalhos que tinham como objetivo central elaborar o conhecimento dos estudantes a respeito dos conceitos químicos, levando em consideração as concepções de senso comum dos estudantes, suas concepções prévias a respeito dos conhecimentos de química e a demonstração da construção e evolução da ciência. Estes trabalhos são, respectivamente, os de Silva *et al* (2016), Mininel *et al* (2017) e Andrade e Silva (2018).

A respeito dos trabalhos que levaram em consideração a evolução dos conhecimentos dos estudantes, podemos destacar o artigo de Andrade e Silva (2018) que promoveram o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes por meio da abordagem de História e Filosofia da Ciência que, numa perspectiva crítica de educação, segundo Santos (2005), conduz a historicidade da ciência além dos limites do continuísmo, mas eleva as discussões para as lutas e demandas socioeconômicas que levaram os condutores da ciência a trabalhar em determinados temas na época em que viviam. Assim, podemos considerar que o trabalho citado de certa forma atende as necessidades expostas para um trabalho pautado na história da ciência além do continuísmo, visto que, ao discutirem com os estudantes a história da destilação e as separações químicas, abordam a evolução dos métodos e as necessidades de sua evolução de acordo com as limitações que os métodos anteriores apresentavam frente as necessidades da contemporaneidade.

Apesar do destaque dado ao trabalho de Andrade e Silva (2018), isso não quer dizer que Silva *et al* (2016) e Mininel *et al* (2017) não tenham atingido os objetivos de propiciar aos estudantes uma aprendizagem significativa dentro do nicho escolhido como temática para a realização de seus trabalhos. No entanto, os dois trabalhos limitaram-se a discutir apenas a evolução dentro dos conteúdos: o primeiro a respeito da cinética química e eletroquímica e o segundo a respeito dos conteúdos introdutórios da disciplina de Química, deixando de discutir outras dimensões do conhecimento como a história da ciência e seus impactos sociais, econômicos, culturais e ambientais, por exemplo.

No que diz respeito aos trabalhos de Kasseboehmer e Ferreira (2013) e Silva, Ferreira e Silveira (2016), que utilizaram a abordagem investigativa para atingir os objetivos da Aprendizagem Significativa, podemos observar que ambos são respaldados pelo construtivismo, uma teoria de educação denominada por Saviani (2002) de não-crítica e que

está muito presente no Brasil, tornando-se cada vez mais presente nos documentos oficiais que regem a educação brasileira, como a atual Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que foi completamente reformulada a fim de atender melhor as demandas do neoliberalismo no que diz respeito à educação básica no Brasil. Esta Base está atrelada à Reforma do Ensino Médio (Lei 13.415/2017) que tem sofrido constantes críticas dos especialistas em educação no país. Com o discurso de tornar o currículo mais atraente e aderente aos anseios dos estudantes dando-lhes a suposta oportunidade de escolherem a área de formação que desejam, esta reforma reduz drasticamente a formação geral básica para dar espaço a uma formação fragmentada, parcializada e meramente instrumental, mutilando a educação básica brasileira e as oportunidades dos estudantes de formarem-se, de fato, para o exercício da cidadania e para o mundo do trabalho. Nesta reforma é possível identificar o ideário sedutor do construtivismo que, segundo Rossler (2006), se utiliza de valores que a sociedade contemporânea tem - como a valorização da individualidade e, principalmente, o poder de escolha -, para diminuir as oportunidades de acesso e apropriação do conhecimento sistematizado, coletiva e historicamente produzido pela humanidade a todos, indistintamente.

Os artigos com a temática de *Contextualização* dizem respeito aos trabalhos que utilizaram um tema cotidiano para a elaboração e desenvolvimento da intervenção pedagógica. Neste grupo temos os trabalhos de Cavalcanti *et al* (2010), Pires e Machado (2013), Rodrigues *et al* (2018) e Ferreira *et al* (2018), que têm como objetivo utilizar temas do cotidiano dos estudantes como norteadores para sua prática pedagógica com a finalidade de motivar e chamar a atenção dos estudantes para os conteúdos de Química, além de proporcionar-lhes, por meio da apropriação dos conhecimentos, uma postura mais crítica no que diz respeito a sua ação em seu próprio cotidiano.

Segundo as Diretrizes Curriculares Estaduais do Paraná (PARANÁ, 2008), que é pautada em uma teoria crítica de educação, a contextualização de temas no ensino propõe uma articulação que vai além dos limites cognitivos dos estudantes e fundamentam aproximações conceituais coerentes ao contexto sócio-histórico dos sujeitos envolvidos na intervenção pedagógica. Ou seja, de acordo com essas diretrizes, é necessário que os professores vão além do cotidiano, utilizando-o apenas como ponto de partida, a fim de que a construção do conhecimento não seja empobrecida em nome de uma prática que leve em conta *apenas* a realidade imediata dos estudantes. Deste modo pode-se dizer que a contextualização tem a finalidade de explicar o comportamento social e cultural dos indivíduos, ou de grupos de indivíduos, conforme uma estrutura pré-existente. Conforme exemplifica Santos (2005), o

cotidiano, para além dos remédios, da nossa água e ar poluídos, implica também nos interesses governamentais e corporativos que levam a produção deste ou aquele de acordo com seus interesses. Para o autor, trabalhar o cotidiano de uma forma que não inclua estes questionamentos é ser reducionista.

Levando em consideração o exposto a respeito da contextualização do cotidiano conforme Paraná (2008) e Santos (2005), pudemos analisar os trabalhos com um olhar mais criterioso. A partir de então, foi possível observar que os quatro artigos citados trabalharam efetivamente a contextualização em suas práticas pedagógicas, conseguindo estabelecer a relação do cotidiano dos estudantes com os conceitos químicos e suas implicações. Os trabalhos de Rodrigues *et al* (2018) e Ferreira *et al* (2018) afirmam utilizar a abordagem da CTS em sua prática pedagógica, o que acrescenta ainda mais discussões a respeito das relações da ciência e seu desenvolvimento com as relações de consumo e as práticas sociais. Os outros dois trabalhos, de Cavalcanti *et al* (2010) e Pires e Machado (2013), apesar de não se utilizarem da abordagem CTS, conseguiram atingir os objetivos da contextualização, estruturando suas discussões além do contexto imediato e articulando-a com os conhecimentos químicos.

Os trabalhos incluídos no tema *Experimentação* dizem respeito a trabalhos que utilizaram a experimentação tanto como tema central quanto como método de ensino-aprendizagem. Estes foram os trabalhos de Ferreira, Hartwig e Oliveira (2010), Suart, Marcondes e Lamas (2010), Fragal *et al* (2011) Rosa, Silva e Galvan (2015), e Oliveira e Silva (2017) que, ainda que tenham trabalhado temáticas e conteúdos diferentes, trataram da experimentação no Ensino de Química na abordagem investigativa.

Segundo as DCE do Paraná (PARANÁ, 2008), a experimentação no Ensino de Química e das ciências em geral podem ser trabalhadas como o ponto de partida para assimilação dos conceitos e da sua relação com as ideias a serem discutidas em sala de aula, estabelecendo as relações entre a teoria e a prática, relacionando a análise criteriosa da articulação entre as duas, o que não é o caso dos trabalhos citados, já que se apropriam da experimentação investigativa com base no construtivismo como método de ensino-aprendizagem.

Nesta abordagem investigativa, segundo Carvalho (2013), os professores devem apenas proporcionar aos estudantes os meios para que as pesquisas e as hipóteses sejam criadas, não devendo apresentar e discutir, ainda que de forma dialogada, os conteúdos aos estudantes antes, durante ou após a experimentação. Nesta perspectiva, o conhecimento que

os estudantes adquirem provém de pesquisas, leituras de textos e de livros, do levantamento de hipóteses e do teste delas por meio da experimentação, do sucesso ou fracasso das hipóteses e da discussão e socialização com os outros estudantes. Neste processo, o papel do professor acaba sendo o de mediador dessas ações de discussão e pesquisa e não de mediador do conhecimento.

Geralmente, nesta abordagem os estudantes possuem um problema a ser resolvido, semelhante ao ensino baseado em problemas ou estudos de casos, que abordaremos adiante. Entretanto, aqui o problema não necessariamente precisa ser de uma situação real e urgente que provém do cotidiano dos estudantes, como por exemplo a falta de água potável na região em que o estudante vive, um problema, ou desafio, pode ser relacionado aos impactos, econômicos e ambientais, que a comercialização de gasolina aditivada pode causar. No primeiro caso, o estudante tem um problema real e urgente para ser solucionado, no segundo, não há urgência e nem um impacto negativo direto na prática social. Segundo Carvalho (2013), um problema interessante é algo que tenha relação com a cultura dos estudantes, para que os mesmos se sintam motivados a compreendê-lo e solucioná-lo, entretanto não precisa ter contato direto com o mesmo. A principal contradição neste método é exigir dos estudantes a formulação de hipóteses com a finalidade da solução de um problema, quando os mesmos não são instrumentalizados com os conhecimentos necessários para que isso seja possível, pois, ainda de acordo com Carvalho (2013), o professor passa para o estudante a tarefa de raciocinar por si só, neste método a ação de expor ou explicar os conteúdos já não existe mais, a única função é orientar os estudantes na construção de um novo conhecimento.

Mas como saber algo que ninguém te ensinou antes? Como solucionar um problema se sequer sabe-se o que o originou? Esta é uma das maiores limitações desta prática de ensino, pautada no construtivismo. Como o estudante pode levantar hipóteses, coerentes com a verdadeira razão do problema, se ele sequer sabe o que tem por detrás deste problema? Como propor soluções se o estudante não tem os conhecimentos de base para a compreensão do problema? Assim, entendemos que o problema não está na investigação ou na experimentação, mas sim na abordagem que o professor utiliza para aludir estas práticas de ensino. O método investigativo, seja pela investigação teórica ou pela experimentação investigativa, busca se aproximar e se intitular como “método científico” pois tenta articular o ensino a pesquisa em ciência, aproximando o ensino da produção da ciência, enquanto critica o método tradicional que estuda os produtos da ciência. Ao igualar o ensino e pesquisa, a diferença entre os dois, foi dissolvida não trazendo contribuições nem para um, nem para

outro, visto que o ensino é empobrecido e a pesquisa inviabilizada, pois a relação entre ensino e pesquisa é dialética, ensino não existe sem pesquisa e a pesquisa é incapaz se ser feita sem ensino.

Se a pesquisa pressupõe o estudo do desconhecido e o desconhecido só pode ser identificado quando confrontado com o conhecido, não é possível explorar o desconhecido se não for pautado em algo que já é sabido (SAVIANI, 2002). Em outras palavras, não é possível que o estudante solucione um problema se ele não souber o que poderia tê-lo causado. Algumas hipóteses básicas seriam formuladas, mas quando o problema exige um conhecimento específico e os “porquês” se intensificam, não há maneiras de decodificá-lo a não ser dominando conhecimentos prévios, já existentes naquela área. É assim que se faz ciência, dominando conhecimentos já descobertos para ir em busca do desconhecido. Outro ponto que Saviani (2002) levanta a respeito da busca do desconhecido pelo desconhecido é o fato de que um conhecimento não conhecido não pode ser individualizado, ou seja, o fato de um sujeito não saber sobre um fenômeno não define a descoberta de algo novo. Para o autor, a descoberta do desconhecido depende de um processo de acumulação e elaboração histórica de conhecimentos. Assim, tentar descobrir o que já se sabe, que já foi elaborado, organizado e estruturado logicamente, em termos de conhecimento, não configura pesquisa.

Num seguimento bem parecido com o método investigativo, trazemos os trabalhos que dizem respeito a *Estudos de Caso*, são aqueles que se utilizaram de um problema aplicado como objeto de estudo para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem dos estudantes. Um estudo de caso consiste na investigação de um problema, que permite que os conhecimentos sejam aprofundados e aplicados a fim de solucioná-lo, como nos trabalhos de Freiras-Reis e Faria (2015) e Tomaz *et al* (2019), que utilizaram os estudos de caso como instrumento para estimular os estudantes a participarem mais ativamente das atividades em sala de aula a fim de fazê-los compreender os conteúdos químicos, além de relacionar esses conteúdos com o contexto social do estudante para que este seja capaz de criticar, opinar e julgar diversas situações na vida utilizando os conhecimentos adquiridos na escola. Já Silva, Oliveira e Queiroz (2011) objetivaram por meio do estudo de caso contribuir para um melhor entendimento e tomada de decisão dos estudantes no que diz respeito a problemas sócio científicos.

Apesar de apresentarem objetivos diferentes em relação ao processo de ensino-aprendizagem dos estudantes, Silva, Oliveira e Queiroz (2011) e Tomaz *et al* (2019) utilizaram problemas estruturados na mesma dimensão do conhecimento: problemas



socioambientais relacionados com a água. O primeiro trabalhou com um problema que aborda a poluição de água e o segundo, um problema que aborda a escassez de água numa cidade. Já Freiras-Reis e Faria (2015) utilizaram um problema sobre aditivos alimentares.

A partir da leitura dos trabalhos, foi possível observar que os autores utilizam-se de uma abordagem investigativa que vão ao encontro dos pressupostos teóricos do ideário construtivista para a resolução dos casos propostos, da mesma forma que os trabalhos que tratam sobre experimentação. Os três artigos indicam o trabalho com os estudantes em grupos que por meio de pesquisas, da leitura de textos, de atividades experimentais e até visitas monitoradas, como no caso de Silva, Oliveira e Queiroz (2011), que direcionaram sua própria aprendizagem e construíam os conhecimentos julgados necessários para a resolução destes problemas. O propósito dos trabalhos de Estudo de Caso, metodologia baseada no método de Aprendizagem baseada em Problemas, conforme explica Herreid (1997), é trabalhar com casos e problemas reais que proporcionam os conhecimentos necessários da área que está sendo trabalhada. Segundo Sá e Queiroz (2010), esta atividade permite que o estudante participe ativamente da construção de seus conhecimentos por meio da identificação do problema, da interpretação do mesmo, análise de alternativas e levantamento de possíveis soluções. A partir desse encaminhamento metodológico, percebe-se que esta abordagem é estreitamente relacionada aos métodos construtivistas.

Ao analisarmos trabalhos sobre ensino de Química, quase não encontramos artigos que utilizam os estudos de caso numa perspectiva crítica de educação. Todavia, entendemos que é possível se utilizar do estudo de caso – assim como de outras ações didático-pedagógicas - dentro das perspectivas críticas de educação, principalmente no Ensino de Química, no qual podemos nos beneficiar de problemas que envolvem questões históricas, filosóficas, econômicas e sociais do avanço tecnológico, por exemplo, para discutir com os estudantes os conteúdos químicos a partir destes problemas. No trabalho intitulado “*Alimentos Enriquecidos com Ferro: uma proposta de atividade experimental para o ensino de conceitos químicos na Educação Básica*” de Silva *et al* (2013), o estudo de caso foi trabalhado com os estudantes da educação básica de maneira problematizadora utilizando-se do problema da comercialização de alimentos enriquecidos com ferro e a veracidade destes, um problema que vem da prática social dos estudantes e que permite trabalhar todas as dimensões do conhecimento, levando em consideração as concepções dos estudantes, mas discutindo-as, de uma maneira dialógica, para que os estudantes pudessem ser instrumentalizados com os conhecimentos necessários para a compreensão do problema, em todas as suas dimensões,

para que sua prática social pudesse ser transformada e fosse possível enfrentar as contradições da mesma com a ciência, conforme afirma Santos (2005) quando fala sobre as contradições da prática social e a utilização dos saberes para a sua transformação.

O quinto grupo diz respeito aos trabalhos que se utilizam da *Interdisciplinaridade* nas aulas de Química, ou seja, trabalharam conteúdos de química relacionados diretamente a conhecimentos de outras disciplinas ou ramos do conhecimento, como foi o caso de Silva (2010) e Lima Junior *et al* (2019), que relacionaram os conteúdos de Química com a Geografia, Biologia e História, o primeiro utilizando os momentos históricos do estado de Pernambuco, responsáveis pela ascensão econômica do estado, e o segundo utilizando a integração do espaço natural para a contextualização dos conteúdos. O terceiro trabalho que compõe este grupo, de Ferreira, Silva e Stapelfeldt (2016), realizou suas atividades com um tema transversal, estabelecendo a relação interdisciplinar entre Química e Biologia por meio da educação sexual e das discussões que a permeiam.

Segundo Paraná (2008, p. 27), “[...] a interdisciplinaridade é uma questão epistemológica e está na abordagem teórica e conceitual dada ao conteúdo em estudo, concretizando-se na articulação das disciplinas cujos conceitos, teorias e práticas enriquecem a compreensão destes conteúdos”. É importante ressaltar que trabalhar a interdisciplinaridade, dentro de uma teoria crítica de educação, como é o caso da DCE do Paraná, não significa diluir as disciplinas e seus respectivos conteúdos dentro de um tema, em busca de englobar e contemplar o máximo de assuntos de diferentes disciplinas que estejam relacionados com determinadas temáticas. A interdisciplinaridade, dentro desta perspectiva, pressupõe disciplinaridade, ou seja, que as diferentes disciplinas trabalhadas não sejam anuladas, mas que cada uma delas contribua com os seus conteúdos e abordagens metodológicas em todas as dimensões possíveis, de forma a possibilitar a articulação e interligação os conceitos semelhantes, para que este conjunto de conhecimentos seja capaz de responder a uma problematização. Tendo isso em vista, consideramos que os três autores contemplaram os objetivos da interdisciplinaridade, visto que, mesmo que dentro da disciplina de Química, houve a articulação entre os conteúdos químicos com os conteúdos das disciplinas sugeridas pelos autores sem que houvesse a expropriação ou diluição dos conteúdos envolvidos.

Observamos como Silva (2010) e Ferreira, Silva e Stapelfeldt (2016) propuseram essa articulação. A partir da análise desses artigos, foi possível identificar o enriquecimento da compreensão do conteúdo pelos estudantes, uma vez que, além de trabalhar os conteúdos das disciplinas, estabeleceram relações com importantes discussões a respeito dos aspectos

culturais, sociais, econômicos e de desenvolvimento tecnológicos, aspectos estes que influenciam diretamente a vida dos estudantes envolvidos nestas intervenções. No artigo de Silva (2010), ainda que os conteúdos de história tenham sido trabalhados numa abordagem regional, o autor conseguiu articular a produção de cachaça no período Imperial do Brasil e a ascensão econômica da Capitania de Pernambuco - que posteriormente se tornou do Estado de Pernambuco – com a discussão química da produção de álcool por meio da fermentação de açúcar e os processos de destilação, incorporando também os conteúdos da Biologia por meio da discussão sobre a atividade dos microrganismos responsáveis pela fermentação. O autor ainda levantou discussões sociais como a influência de poder econômico e conhecimento tecnológico e a sua relação com a ascensão social. O segundo exemplo é o trabalho de Ferreira, Silva e Stapelfeldt (2016), no qual observamos a articulação entre os conteúdos químicos com os conteúdos da biologia explicando a relação entre as reações químicas e as atividades consideradas biológicas do nosso organismo, como, por exemplo, as reações de sinapse no nosso sistema nervoso central e a relação hormonal com o desenvolvimento do corpo humano, além de trazer discussões importantes e relevantes, para a faixa etária trabalhada a respeito de métodos contraceptivos e seu funcionamento no organismo.

Por outro lado, Lima Junior *et al* (2019), ainda que apresentassem a inter-relação entre as disciplinas e seus conteúdos, não conseguiram aprofundar as potenciais discussões do tema, como, por exemplo, a relação da exploração da natureza e seus recursos nas atividades de mineração no sistema capitalista. Ao abordarem as formações rochosas, um tema que abre um leque de discussões a respeito da mineração de metais e até mesmo na valorização de algumas pedras e cristais em detrimento de outras, percebe-se que os autores abrangeram apenas os aspectos químicos, geológicos, e biológicos que se inter-relacionam.

Esta limitação de discussões, observada no trabalho de Lima Junior *et al* (2019), pode estar ligada ao fato de que as atividades propostas dispunham de um caráter investigativo e inserido no ideário construtivista, que não favorece uma maior interferência dos professores em relação ao conteúdo durante as discussões (LIBÂNEO, 2011), limitando as possibilidades de discussões do âmbito social e econômico, que são fundamentais para a compreensão dos conteúdos como constituintes da vida cotidiana e da prática social mais ampla.

Os trabalhos selecionados dentro do tema Saberes Populares foram aqueles que se utilizaram de temas populares como ponto de partida para a intervenção pedagógica. Como exemplo temos o trabalho de Massi e Leonardo Junior (2019) que partiram inicialmente das receitas de sabão produzidas por mulheres no Assentamento Rural de Monte Alegre e os

conhecimentos que elas detinham sobre o processo de saponificação, para fundamentar a prática pedagógica inicial de suas aulas com a turma. Já Resende, Castro e Pinheiro (2010) utilizaram como ponto de partida da prática pedagógica a produção artesanal de vinho de laranja de uma família de produtores de vinho da região de aplicação da intervenção pedagógica. Ao compararmos os dois trabalhos, apesar de aparentemente apresentarem semelhanças, foi possível observar que seus objetivos foram diferentes: enquanto o primeiro busca trabalhar os conceitos químicos por uma abordagem externalista, agregando todos os fatores que influenciam o objeto inicial de estudo, o sabão, o outro apenas utiliza o saber popular explorado como agente contextualizador inicial sem se aprofundar em discussões sociais, econômicas ou culturais que permeiam a prática de produção de vinho artesanal com os estudantes, não possibilitando, então, a ampliação do conhecimento dos estudantes para além do saber químico no âmbito cotidiano.

Por fim, o último tema refere-se aos *Temas Geradores* que dizem respeito a intervenções pedagógicas que se utilizaram da metodologia de Temas Geradores defendida por Paulo Freire e amplamente divulgada no Ensino de Ciências por Demétrio Delizoicov. Os temas geradores têm por objetivo apresentar um problema que gere discussões afim de conscientizar os envolvidos da realidade em que vivem. Com o objetivo de utilizar os alimentos como tema gerador temos os trabalhos de Mello e Costallat (2011) e Pazinato e Braibante (2014). O primeiro faz a problematização do processamento artesanal de alimentos e o segundo discute a composição química dos alimentos. Outros trabalhos que também se utilizam de tema gerador relevantes são os de Silva e Quadros (2016), Abreu e Maia (2016) e Kiouranis e Silveira (2017). Os dois primeiros tratam de assuntos que afetam diretamente a vida cotidiana dos estudantes, abordando, respectivamente, a qualidade do ar e a qualidade da água na cidade em que os estudantes vivem, enquanto Kiouranis e Silveira (2017) discutem um tema ambiental mais abrangente, trabalhando com os estudantes os tipos e combustíveis e seus malefícios ao meio ambiente.

É interessante observar que todos os autores que realizaram discussões a respeito de questões ambientais, ou seja, Silva e Quadros (2016), Abreu e Maia (2016), Kiouranis e Silveira (2017), consideram a abordagem CTS como pressuposto teórico para a sua prática pedagógica. Todavia, Mello e Costallat (2011) e Pazinato e Braibante (2014), ao trabalharem com a temática de alimentos, não citaram esta abordagem, apesar de suas temáticas de discussão serem integralmente influenciadas e diretamente ligadas a questões do aceleramento do desenvolvimento tecnológico produzido pela ciência – e que é a mesma responsável por

apresentar as soluções para os problemas gerados – para que a vida em sociedade fosse consideravelmente modificada tanto nas relações culturais quanto nas relações de consumo.

Apesar das relações de consumo, fortemente estimuladas pelo sistema capitalista, serem um determinante muito significativo para o desenvolvimento tecnológico, e considerando o colapso ambiental que estamos vivendo na atualidade, apenas Silva e Quadros (2016) e Kiouranis e Silveira (2017) levantam estas questões em seus trabalhos, o primeiro discutindo que a poluição do ar vai além de utilizar o carro todos os dias, mas que também está relacionado à produção excessiva em cadeia, seja da indústria ou do agronegócio, que gera cada vez mais resíduos e poluem o ar, e o segundo discutindo a respeito dos tipos de combustível que somos induzidos a utilizar principalmente com a relação de monocultura do plantio da matéria prima para os combustíveis renováveis.

Outrossim, foi possível observar que grande parte dos trabalhos, mesmo que abordando temas distintos, utilizou, de certa forma, temas do cotidiano que envolviam diretamente questões sociais, de desenvolvimento científico ou tecnológico que causam impactos a sociedade, entretanto apenas Silva (2010), Silva, Oliveira e Queiroz (2011), Freiras-Reis e Faria (2015), Silva e Quadros (2016), Abreu e Maia (2016), Kiouranis e Silveira (2017) e Rodrigues *et al* (2017) afirmam utilizar a abordagem CTS, apresentando em seus trabalhos um panorama geral do que diz respeito as aulas pautadas no Ensino de Química por CTS, a importância de CTS.

Analizamos os trabalhos selecionados, também, considerando a metodologia utilizada pelos autores: metodologias investigativas, com 15 trabalhos, e metodologias problematizadoras de ensino, que representam 14 trabalhos - sendo elas teóricas ou experimentais. O termo “metodologia investigativa”, quando aplicado no Ensino de Química, remete a práticas pedagógicas construtivistas. A principal característica dos trabalhos de caráter investigativo consiste, segundo Carvalho (2013), na busca da resolução de problemas por meio do levantamento de hipóteses e testes, capacitando os estudantes a desenvolver habilidades e competências importantes para a construção do conhecimento e para o exercício da cidadania (CARVALHO, 2013). Ainda de acordo com a autora, que é uma referência bastante utilizada nos trabalhos que utilizaram a investigação como método de ensino-aprendizagem, a investigação não necessariamente precisa ser experimental, uma vez que trabalhos de investigação teóricos são igualmente importantes para a construção do conhecimento por parte dos estudantes, como, por exemplo, as investigações de um estudo de caso.

Por outro lado, temos os trabalhos que utilizam a metodologia problematizadora no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem não por uma perspectiva investigativa, mas sim pelo trabalho problematizador de temáticas. Alguns autores, principalmente os que compactuam com os pressupostos do “aprender a aprender”, se referem a estas práticas de ensino como passivas, ainda que haja a problematização e a participação ativa dos estudantes no processo. Tendo em vista a variedades de teorias pedagógicas, podemos salientar que os estudos por nós analisados vão além do ensino passivo da escola tradicional, uma vez que grande parte deles não centraram suas atividades em investigações de problemas, mas sim no reconhecimento de problemas ou conteúdos, da discussão dos mesmos, da interpretação de fenômenos, entre outras atividades que não utilizaram a sequência de levantamento de hipóteses-testes-confirmação ou refutação, a participação do estudante em todos os processos de ensino é o que garante a não passividade dos estudantes. Nestes trabalhos, os que não utilizam a investigação como pilar fundamental para o processo de ensino-aprendizagem, observou-se proximidade com as teorias educacionais críticas, por conta da problematização dos conteúdos abordados durante as aulas, que permitem a relação com os aspectos sociais, ambientais, econômicos e desenvolvimento tecnológico, além do referencial teórico abordado pelos autores destes trabalhos, que apresentam, em um número significativo, intervenções pautadas na Pedagogia Libertadora, de Paulo Freire.

A partir destas reflexões, foi possível também agrupar os trabalhos de acordo com as teorias educacionais observadas no momento da leitura exploratória, levando em consideração os objetivos dos trabalhos, a exposição de dados metodológicos pelos autores e o referencial teórico utilizado. Assim, foram identificados 13 artigos pautados em teorias *críticas* de educação e 16 trabalhos que abordam as chamadas teorias *não-críticas* de educação, conforme categorização proposta por Saviani (2002). A relação entre os trabalhos e as teorias que os mesmos são pautados foram apresentadas no Quadro 7.

**Quadro 7 - Publicações na QNEsc e sua relação com as Teorias Educacionais.**

| Teoria Educacional | Publicações  | Percentual |
|--------------------|--|------------|
| Teorias Críticas   | Silva (2010); Silva, Oliveira e Queiroz (2011); Mello e Costallat (2011); Pires e Machado (2013); Pazinato e Braibante (2014); Silva de Quadros (2016); Abreu e Maia (2016); Ferreira, Silva e Stapelfeldt (2016); Kiuranis e Silveira (2017); Rodrigues <i>et al</i> (2017); Mininel <i>et al</i> (2017); Souza e Silva (2018); Ferreira <i>et al</i> (2018); Massi e Leonardo Junior (2019). | 48,27%     |

|                      |  |       |
|----------------------|--|-------|
| Teorias Não-Críticas | Cavalcante <i>et al</i> (2010); Ferreira, Hartwig, e Oliveira (2010); Resende, Castro e Pineiro (2010); Suart, Marcondes e Lamas (2010); Fragal <i>et al</i> (2010); Kasseboemer e Ferreira (2013); Rosa, Silva e Galvan (2015); Freiras-Reis e Faria (2015); Silva, Ferreira e Silveira (2016); Silva <i>et al</i> (2016); Oliveira e Silva (2017); Andrade e Silva (2018); Souza e Silva (2018); Santos <i>et al</i> (2018); Tomaz <i>et al</i> (2019); Lima Junior <i>et al</i> (2019). | 51,7% |
|----------------------|--|-------|

**Fonte: Autoria própria (2021).**

Observa-se que o número de trabalhos que tem como perspectiva principal as teorias críticas de educação é bastante relevante, levando em consideração a crescente tendência do construtivismo no cenário de educação no Brasil e principalmente no Ensino de Ciências. Para uma primeira discussão, levamos em consideração os trabalhos de Silva (2010), Pires e Machado (2013), Ferreira, Silva e Stapelfeldt (2016) e Massi e Leonardo Junior (2019) que tem como objetivo comum, discutir temas presentes no cotidiano dos estudantes numa visão mais externalista, indo além das percepções imediatas. Ou seja, estes autores levam em consideração a relação dialética entre ciência e sociedade, as determinações e os determinantes da ciência em busca da construção de um conhecimento não-dogmático, capaz de libertar a mente, além de fazer relações mais diversas com outras áreas do conhecimento, estabelecendo a relação do saber químico com os mais diversos fenômenos, tanto naturais, quanto sociais, econômicos, políticos, etc., reconhecendo que a superação da dominação só se dá quando dominamos os instrumentos que encontram-se sob a guarda dos dominadores: o saber historicamente elaborado e acumulado pela humanidade (SANTOS, 2005).

Como comentado anteriormente, levamos em consideração, também, os principais teóricos que influenciaram e direcionaram a prática pedagógica dos trabalhos agrupados como críticos. No caso dos quatro trabalhos citados acima, encontramos nomes como Saviani e Vigotski, além de Zoia Ribeiro Prestes que desenvolve estudos a respeito das traduções dos estudos de Vigotski no Brasil e a sua relação com as teorias educacionais. Como citado anteriormente em nosso referencial teórico, os estudos de Saviani se aproximam de alguns conceitos da psicologia de Vigotski, visto que ambos se pautam no marxismo para seus estudos e também no fato de Saviani considerar a psicologia Histórico-Cultural próxima da teoria educacional que propõe, a Pedagogia Histórico-Crítica, uma teoria crítica de educação que defende e visa à transformação social. No entanto, apesar dos cinco trabalhos citados apresentarem os nomes dos teóricos durante o texto e até expor um pouco de seus pressupostos para com os objetivos da educação, apenas Massi e Leonardo Junior (2019) assumem uma intervenção pedagógica pautada na PHC.

Ainda dentro da classificação dos artigos pautados nas teorias críticas de educação, porém com objetivos e referenciais teóricos distintos dos trabalhos citados anteriormente, temos Silva, Oliveira e Queiroz (2011), Mello e Costallat (2011), Pazinato e Braibant (2014), Silva e Quadros (2016), Abreu e Maia (2016), Kiouranis e Silveira (2017), Rodrigues *et al* (2017) e Mininel *et al* (2017), cujo objetivo principal foi utilizar-se da problematização de um tema de relevância no cotidiano do estudante, principalmente no cotidiano social, observamos que Paulo Freire é fortemente difundido entre os autores, principalmente por Mello e Costallat (2011), Pazinato e Braibante (2014), Silva e Quadros (2016) e Kiouranis e Silveira (2017) fazerem parte das temáticas de Temas Geradores que são intimamente ligados a Pedagogia Libertadora, tendo por objetivo a transformação no círculo social do indivíduo por meio da conscientização. Todavia, ao considerarem que os conteúdos necessários para a prática escolar devem estar relacionados à experiência prática dos indivíduos, ao seu cotidiano imediato, esses trabalhos apresentam uma visão parcializada da educação, pois a reduz apenas a dimensões cotidianas e discussões acerca delas, sem perspectiva de superação, por incorporação, dos conhecimentos de senso comum (LIBÂNEO 2014).

Além de Paulo Freire, nota-se que, atrelado a ele, são citados Demétrio Delizoicov, José André Angotti e Marta Maria Pernambuco, teóricos de Ensino de Ciências que fundamentaram métodos de ensino em ciências pautados na Pedagogia Libertadora. Como a referência destes teóricos é recorrente na maioria destes trabalhos, é importante apresentarmos uma breve discussão a respeito de algumas concepções expressas no livro intitulado “*Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*” de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) , que argumentam que, levando em consideração as mudanças nas formas de expressão, nas crenças, valores e expectativas da sociedade em que vivemos para com a formação escolar dos indivíduos, é necessário mudar as práticas do professor dentro da sala de aula, devendo este reconhecer que o conhecimento científico é necessário, mas não o suficiente ou essencial na prática educativa e que os conteúdos devem ser relevantes para a formação cultural dos estudantes, que por sua vez se tornam o sujeito principal e ativo da construção de seu próprio conhecimento e deve estar sempre motivado a aprender conhecimentos que estejam intimamente ligados as suas experiências de vida. A partir dessas ideias, é possível identificar o caráter crítico-construtivista desta teoria.

Em “*Metodologia do Ensino de Ciências*”, Delizoicov e Angotti (1994) apresentam uma dinâmica fundamentada nas concepções educacionais de Paulo Freire, que são os três momentos pedagógicos, que correspondem respectivamente: a) *problematização inicial*, em



que um problema, situação ou questões são apresentadas aos estudantes, afim de relacionar conteúdos e suas experiências cotidianas; b) *organização do conhecimento*, neste momento os conhecimentos necessários para a compreensão do problema ou das situações iniciais devem ser sistematicamente estudados sob a orientação do professor, este é o momento em que os conhecimentos elaborados passam a ser incorporados nas discussões que até então eram de senso comum. Neste momento é importante que o professor utilize diversas atividades para estimular os estudos dos estudantes, como trabalhos extraclasse, textos para discussão, visitas técnicas, que façam os estudantes chegarem até o conhecimento considerado científico, que deve ser compreendido para auxiliar na compreensão da situação problema inicial. E por fim c) a *aplicação do conhecimento*, que aborda sistematicamente o conhecimento que foi incorporado aos estudantes desde o primeiro momento e que o torna capaz de analisar e interpretar situações básicas como as iniciais assim como situações que sejam mais elaboradas, mas que podem ser explicadas por meio do mesmo conhecimento adquirido (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1994).

É notável a aproximação e as fortes influencias do ideário construtivista pela perspectiva apresentada por Delizoicov e Angotti (1994), que ainda que cite autores críticos de educação, como Paulo Freire, assume similaridades com os pressupostos construtivistas. Esta aproximação se dá principalmente pela concordância com os objetivos comuns do construtivismo nas concepção dos desafios no ensino, que são a mudança urgente das práticas educativas do professor dentro de sala de aula, do papel ativo do aluno em ser o responsável pela construção do seu próprio conhecimento e nos aspectos metodológicos, que não favorecem a mediação direta do professor na transmissão dos conteúdos, além do papel motivador que o mesmo deve assumir, motivando os alunos de acordo com seus interesses no estudo das temáticas. Estes são apenas alguns dos instrumentos sedutores do construtivismo, os quais serão aprofundados mais adiante, mas que basicamente busca valorizar a independência dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem, desenvolvendo habilidades e competências como a comunicação, o raciocínio lógico, trabalho em grupo, entre outros.

Entretanto, uma das defesas desta abordagem teórico-metodológica descrita por Delizoicov e Angotti (1994), diz respeito ao imediatismo, pragmatismo e utilitarismo, no qual, como descritos por Rossler (2006) supervalorizam a vida cotidiana dos estudantes e que, ao invés de entenderem a escola como um instrumento capaz de transformar a realidade dos estudantes – ainda que não de maneira isolada -, apenas reproduz esta alienação, indo ao

encontro das ideias e críticas atuais a respeito do currículo escolar de que o que se aprende na escola não serve para nada além da intelectualização dos sujeitos, que o que aprendemos na escola é impossível de ser aplicado em outro âmbito se não o acadêmico. Todavia, precisamos nos questionar: o que aprendemos estudando apenas o que está inserido na nossa realidade individual cotidiana? Para onde podemos evoluir com o conhecimento cotidiano? Saviani (2011), reforça que o papel da escola deve ser o de transmitir aos estudantes o saber elaborado, que foi produzido, sistematizado e acumulado pelos homens e mulheres e que constituem a sociedade ao longo da história. Desta forma podemos afirmar que quem produz, constantemente e incessantemente, o saber é a sociedade e quem o transmite de forma sistematizada é a escola. Se apenas o saber cotidiano é o que importa, na perspectiva de Delizoicov e Angotti, o estudante não precisa da escola, é necessário apenas viver em sociedade, sendo a escola responsável apenas por desenvolver as habilidades e competências necessárias para que os estudantes possam, na prática, resolver seus próprios problemas. Apesar dessa compreensão, entendemos que a escola tem o papel de socializar o saber erudito, ou seja, expressar de forma elaborada os conteúdos da cultura popular, permitindo que as novas gerações sejam capazes de se apropriar de conhecimentos já produzidos sem a necessidade de refazer seu processo de descoberta. Trabalhar apenas com os aspectos cotidianos dos estudantes não permitem que os mesmos se apropriem de todo o saber necessário para a reflexão da sua realidade e menos ainda para a superação da mesma.

Tendo feita essa reflexão, guiada pela leitura mais aprofundada desses trabalhos, dos seus respectivos referenciais teóricos e os principais objetivos, consideramos que os trabalhos que apresentaram os pressupostos de Delizoicov e Angotti, ainda que se referissem a Paulo Freire como referencial teórico durante o texto, não são considerados críticos. O fato da teoria libertadora de Paulo Freire dar ênfase no conhecimento popular, distinguindo o mesmo dos conhecimentos eruditos – esses últimos considerados conhecimentos de classe dominante que não são de interesse da classe popular -, abre margens para que sua teoria, que é crítica e que tem uma base crítica, seja utilizada pela classe dominante para a reprodução das desigualdades sociais dentro da escola, visto que para a classe popular é conferido os conhecimentos populares – aqueles que não são focados nos conhecimentos técnicos-científicos – e à classe dominante são conferidos os conhecimentos culturais sistematizados de cunho filosófico/científico. A discussão mais aprofundada da apropriação da Teoria Libertadora pelo construtivismo será realizada em um outro momento, no qual discutiremos os motivos da forte difusão do ideário construtivista no Ensino de Química. Contudo,

sentimos a necessidade de atualizar o nosso quadro de relações das publicações com as teorias educacionais.

**Quadro 8 - Teorias educacionais que direcionam as publicações da QNEsc**

| Teoria Educacional   | Publicações   | Percentual |
|----------------------|---|------------|
| Teorias Críticas     | Silva (2010); Pires e Machado (2013); Ferreira, Silva e Stapelfeldt (2016); Massi e Leonardo Junior (2019).   | 13,8%      |
| Teorias Não-Críticas | Cavalcante <i>et al</i> (2010); Ferreira, Hartwig, e Oliveira (2010); Resende, Castro e Pineiro (2010); Suart, Marcondes e Lamas (2010); Fragal <i>et al</i> (2010); Silva, Oliveira e Queiroz (2011); Mello e Costallat (2011); Kasseboemer e Ferreira (2013); Pazinato e Braibante (2014); Rosa, Silva e Galvan (2015); Freiras-Reis e Faria (2015); Silva de Quadros (2016); Abreu e Maia (2016); Silva, Ferreira e Silveira (2016); Silva <i>et al</i> (2016); Kiuranis e Silveira (2017); Rodrigues <i>et al</i> (2017); Mininel <i>et al</i> (2017); Souza e Silva (2018); Ferreira <i>et al</i> (2018); Oliveira e Silva (2017); Andrade e Silva (2018); Souza e Silva (2018); Santos <i>et al</i> (2018); Tomaz <i>et al</i> (2019); Lima Junior <i>et al</i> (2019). | 86,2%      |

**Fonte: Autoria própria (2021).**

Observamos, então, que os trabalhos que utilizam teorias *não-críticas* de educação somam 86,2% dos trabalhos pesquisados na revista no recorte temporal que delimitamos, revelando a principal tendência teórico-metodológica utilizada pelos pesquisadores que publicam na Química Nova na escola.

Seguimos nossas análises, então, discutindo os trabalhos que desde o início se mostraram não-críticos, assumindo o caráter construtivista em seus referenciais teóricos. Faremos essa discussão com base nos os dados dispostos no Quadro 5.

Três dos cinco trabalhos que utilizam a temática de Aprendizagem significativa utilizaram-se de teorias não críticas de educação para fundamentar sua prática pedagógica. São os trabalhos de Kasseboehmer e Ferreira (2013) Silva, Ferreira e Silveira (2016) e Andrade e Silva (2018), cujos objetivos consistiram em estimular e motivar os estudantes a aprenderem Química e tornarem-se os sujeitos do seu próprio aprendizado. Nos trabalhos que tratam o ensino de química por meio da Contextualização, verificamos que apenas Cavalcante

*et al* (2010) corresponde às teorias não-críticas de educação, enquanto a totalidade dos trabalhos do enfoque da Experimentação se enquadram nesta categoria de teorias não-críticas.

Quando lançamos o olhar para as temáticas de Estudos de Caso e de Temas geradores, categorias que tem objetivos bastante similares devido ao trabalho pedagógico problematizador de situações cotidianas para a construção do saber químico, identificamos que a metade dos trabalhos, considerando a soma dos trabalhos que compõe os dois grupos, apresentam as características essenciais das pedagogias não-críticas de educação.

Nos grupos que tiveram menor recorrência de publicação de trabalhos - Interdisciplinaridade e de Saberes Populares - também verificamos a ocorrência dos pressupostos de teorias não-críticas na prática docente dos autores. Estes trabalhos são os de Lima Junior *et al* (2019) e Resende, Casto e Pinheiro (2010). É interessante salientar aqui que o grupo dos trabalhos a respeito dos Saberes Populares, que possui apenas dois trabalhos, apresenta trabalhos que utilizam pedagogias antagônicas. Enquanto Massi e Leonardo Junior (2019) se pautam na Pedagogia Histórico-Crítica para a instrumentalização dos estudantes com o saber historicamente elaborado e acumulado pela humanidade para que estes possam compreender a relação entre o avanço tecnológico da produção de sabão e as relações com o sistema capitalista, a fim de ampliar os horizontes de conhecimento dos estudantes para a emancipação das relações opressoras, Resende, Casto e Pinheiro (2010) utilizam os saberes populares da produção de vinho de laranja apenas como agente contextualizador para o início das investigações que levaram a construção dos conhecimentos químicos por parte dos estudantes, sem estabelecer as relações da produção de um produto artesanal na atualidade e inserida no sistema capitalista, dos impactos deste fator cultural no cenário econômico desta comunidade e da extensão dela e até mesmo dos conteúdos químicos. Um dos objetivos da intervenção pedagógica relatada neste último trabalho é que os estudantes interajam com a realidade em que vivem, relacionando os conteúdos científicos em sua prática, mas sem enfatizar a importância da apropriação desses conteúdos. Isso demonstra a principal contradição das teorias não-críticas de educação que consiste na ilusão de formar indivíduos críticos e capazes de agir sobre a própria realidade sem, contudo, instrumentalizá-los com os conhecimentos necessários pra que isso ocorra (SAVIANI, 2002).

Analisando os principais teóricos utilizados pelos autores dos trabalhos de teorias não-críticas de educação, observamos a grande recorrência de Rita de Cassia Suart, Maria Eunice Ribeiro Marcondes, Roseli Schnetzler, Ana Maria Pessoa de Carvalho, Lucia Sasseron,

Gaston Bachelard e Eduardo Mortimer, autores responsáveis pela grande difusão do Ensino de Química, do Ensino de Química por Experimentação e do Ensino por Investigação.

Consideramos conveniente apresentar no Quadro 8 um panorama a respeito da ocorrência das pedagogias críticas e não-críticas de acordo com regiões do país em que os estudos foram realizados, a fim de que tenhamos uma ideia de difusão dos ideários educacionais pelo país.

**Quadro 9 - Ocorrência das pedagogias críticas e não-críticas de educação nas regiões do Brasil.**

| Região do País | Teorias Críticas  | Percentual das pedagogias críticas | Teorias não críticas  | Percentual das pedagogias não-críticas |
|----------------|---|------------------------------------|---|--|
| Centro-Oeste   | Pires e Machado (2013)  | 3,4%                               | Oliveira e Silva (2017)   | 3,4%                                   |
| Nordeste       | Silva (2010).   | 3,4%                               | Cavalcante et al (2010); Silva et al (2016); Abreu e Maia (2016); Rodrigues et al (2017); Ferreira et al (2018); Santos et al (2018).   | 20,7%                                  |
| Sudeste        | Ferreira, Silva e Stapelfeldt (2016); Massi e Leonardo Junior (2018). | 6,9%                               | Suart, Marcondes e Lamas (2010); Freitas-Reis e Faria (2015); Silva, Ferreira e Silveira (2016); Silva e Quadros (2016); Silva et al (2016); Kiuranis e Silveira (2017); Oliveira e Silva (2017); Mininel et al (2017); Andrade e Silva (2018); Souza e Silva (2018); Lima Junior et al (2019). | 37,9%                                  |
| Sul            | Não há ocorrência.  | 0                                  | Fragal et al (2011); Mello e Costallat (2011); Pazinato e Braibante (2014); Rosa, Silva e Galvan (2015).  | 13,8%                                  |

Fonte: Autoria própria (2021).

Para a discussão destes dados realizamos a exclusão da região norte, visto que a mesma não apresentou nenhuma publicação neste periódico. De primeiro momento, podemos observar que não houve a ocorrência de nenhuma intervenção pedagógica pautada em teorias críticas desenvolvida na região Sul do Brasil, ainda que este apresente pouca incidência de trabalhos, seguido da região Centro-Oeste, que houve a divisão exata entre o desenvolvimento de trabalhos considerados críticos e não-críticos. É curioso a relação da região sul com a falta de publicações de trabalhos críticos, visto que o Paraná tem como base para a fundamentação de sua Diretriz Curricular Estadual uma perspectiva crítica de educação. Os trabalhos de Fragal et al (2011) e de Rosa, Silva e Galvan (2015), ambos do estado do Paraná, foram

realizados em escolas da rede pública do Paraná estabelecendo uma parceria entre as escolas públicas e a universidade. Todavia, nenhum desses trabalhos tomou como base as teorias críticas de educação, mesmo as escolas públicas tendo como base as Diretrizes Curriculares da Educação Básica como norte para o desenvolvimento das unidades curriculares. Isso nos faz indagar e levantar alguns questionamentos para futuras pesquisas: em quais perspectivas o Ensino de Química está sendo tratado na formação inicial dos professores, nos projetos de extensão e de pesquisa em Ensino nas universidades? As Diretrizes Curriculares Estaduais para a educação básica têm sido consideradas no desenvolvimento desses projetos?

A região Sul não é a única que apresenta grande incidência de trabalhos considerados não-críticos, visto que é notável, por meio do quadro apresentado, que a maior parcela de trabalhos publicados advém da região Sudeste. Dados como este são importantes pois conseguimos mapear, ainda que se trate de um pequeno grupo de trabalhos selecionados de um único periódico, as teorias pedagógicas que têm sido amplamente difundidas e utilizadas no Brasil.

Além dos dados a respeito das teorias educacionais, das metodologias empregadas e da temática dos trabalhos, analisamos o contexto em que essas intervenções pedagógicas foram aplicadas em relação ao nível de ensino e série. Os dados são apresentados no Quadro 10.

**Quadro 10 - Trabalhos realizados nas séries do Ensino Básico.**

| Série                        | Publicações  | Percentual |
|------------------------------|--|------------|
| Anos do Ensino Fundamental   | Abreu e Maia (2016) e Massi e Leonardo Junior (2019).  | 6,9%       |
| Primeiro Ano do Ensino Médio | Cavalcante et al (2010); Ferreira, Hartwig e Oliveira (2010); Suart, Marcondes e Lamas (2010); Kasseboehmer e Ferreira (2013); Silva e Quadros (2016); Silva, Ferreira e Silveira (2016); Oliveira e Silva (2017); Mininel <i>et al</i> (2017); Andrade e Silva (2018); Lima Junior <i>et al</i> (2019).   | 34,5%      |
| Segundo Ano do Ensino Médio  | Cavalcante <i>et al</i> (2010); Silva, Oliveira e Queiroz (2011); Fragal <i>et al</i> (2011); Mello e Costallat (2011); Freitas-Reis e Faria (2015); Silva e Quadros (2016); Silva <i>et al</i> (2016); Ferreira, Silva e Stapelfeldt (2016); Kiuranis e Silveira (2017); Rodrigues <i>et al</i> (2017); Mininel <i>et al</i> (2017); Souza e Silva (2018); Tomaz <i>et al</i> (2019). | 41,4%      |

|                              |  |       |
|------------------------------|--|-------|
| Terceiro Ano do Ensino Médio | Cavalcante <i>et al</i> (2010); Silva (2010); Resende, Casto e Pinheiro (2010); Pires e Machado (2013); Pazinato e Braibante (2014); Rosa, Silva e Galvan (2015); Silva e Quadros (2016); Kiuranis e Silveira (2017); Mininel <i>et al</i> (2017); Ferreira <i>et al</i> (2018); Santos <i>et al</i> (2018). | 37,9% |
|------------------------------|--|-------|

**Fonte: Autoria própria (2021).**

É possível observar que temos 93% das intervenções pedagógicas em turmas do ensino médio, tendo apenas Abreu e Maia (2016) e Massi e Leonardo Junior (2019) trabalhando os conteúdos químicos com estudantes do Ensino Fundamental. Por mais que a Química seja uma disciplina específica do Ensino Médio, a mesma ainda faz parte do itinerário da disciplina de Ciências no Ensino Fundamental, de acordo com os documentos oficiais, como garante a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (1996) e as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica (2013). Pesquisas em Ensino de Química voltadas para esta fase da Educação Básica ainda não são tão difundidas, conforme Benetti e Ramos (2015) expõe. De acordo com Vargas (2019), este fato pode se basear na fragilidade da formação inicial dos professores atuantes na área de ciências no Ensino Fundamental em relação aos conhecimentos químicos e a falta de recursos materiais, como o conteúdo dos livros didáticos destinados a essas séries, ou ainda conforme Gonçalves, Miranda e Muniz (2015) apontam, que o conteúdo de ciências é mais voltado para os conteúdos de Biologia, pois os professores se sentem mais confortáveis.

A quantidade de anos do Ensino Médio para aplicar as atividades foi bem próximo, respectivamente, 10, 13 e 11 publicações. Isso pode ser explicado pelos diversos conteúdos que foram contemplados pelos trabalhos. Por exemplo, o trabalho de Silva, Ferreira e Silveira (2016), por tratar dos conteúdos a respeito de modelos atômicos, precisa necessariamente ser desenvolvido em turmas da primeira série, visto que de acordo com o currículo da disciplina, é nesta série que deve-se estudar os conceitos de matéria e atomismo (PARANÁ, 2008), assim como os trabalhos de Fragal *et al* (2011) e Pazinato e Braibante (2014) que, respectivamente, contemplam os conteúdos de eletroquímica, abordados no currículo da segunda série do Ensino Médio, e conteúdos de química orgânica, contemplados no terceiro ano.

Ainda na análise a respeito da rede de ensino em que as pesquisas foram realizadas, apenas 2 dos 29 trabalhos aplicaram suas atividades em escolas privadas, Pires e Machado (2013) trabalharam exclusivamente com turmas de uma escola privada enquanto

Kasseboehmer e Ferreira (2013) aplicaram sua intervenção pedagógica com uma turma da escola privada e outras turmas de escolas públicas. A grande maioria dos trabalhos (27 deles, especificamente) foi realizada exclusivamente em escolas públicas, principalmente por conta da facilidade da relação e firmação de parceria entre as Instituições de Ensino Superior que realizam as pesquisas de ensino e as escolas públicas, além da flexibilidade do currículo e planejamento escolar, que não é observado nas escolas privadas, que geralmente trabalham com apostilas e sequencias rígidas e programadas de ensino.

Apesar de alguns trabalhos não apresentarem claramente alguns elementos descritivos a respeito da aplicação metodológica da atividade de intervenção, esses dados que expomos, neste primeiro momento, são de grande importância para as discussões que faremos a seguir. De acordo com a classificação de cada trabalho em cada uma destas categorias e das relações que as informações estabelecem umas com as outras, será possível, discutir as contribuições, os limites e os desafios que a difusão destes trabalhos em uma revista de importância nacional pode trazer para o Ensino de Química e, principalmente, para a sociedade.



## 6 CONTRIBUIÇÕES DOS ESTUDOS EM ENSINO DE QUÍMICA PUBLICADOS NA QNEsc

Nesta categoria, nos propusemos discutir as principais contribuições dos artigos analisados, sejam eles pautados em teorias críticas ou não críticas de educação. Nos propusemos dedicar uma seção do trabalho para estas discussões, pois, de acordo com os pressupostos nos quais nos pautamos – a Pedagogia Histórico-Crítica – seria incoerente não considerar todas as dimensões dos métodos utilizados nos trabalhos selecionados, o que inclui os vícios e as virtudes dos mesmos, principalmente pois há um processo histórico, filosófico, social e econômico que permeou a elaboração destes conhecimentos metodológicos, assim como as suas influências e seus objetivos. Não reconhecermos as virtudes de cada uma delas é fragmentar e oferecer ao leitor apenas um ponto de vista de um todo muito complexo.

É comum tentarmos combater uma ideologia com a antítese dela, ou seja, apresentando algo completamente oposto a ela, denunciando todos os seus vícios e apresentando somente as virtudes da nova perspectiva; entretanto não é desta forma que compreendemos que seja possível superar os problemas educacionais identificados no Ensino de Química.

Assim como na categoria anterior, agrupamos os artigos tendo como referência as teorias não-críticas, as teorias críticas de educação e aqueles trabalhos, identificados por nós, que transitam entre as duas categorias, mas que no fim corresponde as pedagogias não críticas de educação. Para tal, buscamos delinear características em comum apresentadas nos trabalhos, trazendo o que consideramos importante, de acordo com nosso pressuposto teórico, para evidenciar e destacar pontos positivos dos trabalhos. De início, nos baseamos no que acreditamos ser fundamental para a organização e planejamento das aulas de Química, além de elementos textuais contidos nos artigos que facilitam a compreensão do método e da forma em que as intervenções pedagógicas foram aplicadas. Algumas características em comum foram agrupadas no Quadro 10, a fim de sintetizar os dados que serão discutidos adiante.

**Quadro 11 - Aspectos metodológicos abordados pelos autores em suas intervenções pedagógicas.**

| Aspectos abordados pelos autores | Publicações que se apropriaram destes aspectos metodológicos | Percentual |
|----------------------------------|--|------------|
|----------------------------------|--|------------|

|  |   |     |
|--|---|-----|
| Leva em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes / A problematização inicial é feita a partir dos conhecimentos prévios e de senso comum dos estudantes          | Cavalcante <i>et al</i> (2010); Silva, Oliveira e Queiroz (2011); Fragal <i>et al</i> (2011); Mello e Costallat (2011); Kasseboehmer e Ferreira (2013); Pazinato e Braibante (2014); Rosa, Silva e Galvan (2015); Silva e Quadros (2016); Silva <i>et al</i> (2016); Abreu e Maia (2016); Oliveira e Silva (2017); Kiuranis e Silveira (2017); Rodrigues <i>et al</i> (2017); Ferreira <i>et al</i> (2018).Souza e Silva (2018); Santos <i>et al</i> (2018); Santos <i>et al</i> (2018); Tomaz <i>et al</i> (2019). | 72% |
| Apresentam conteúdos, correspondentes a temática a ser trabalhada, aos estudantes anteriormente as atividades propostas  | Silva, Oliveira e Queiroz (2011); Mello e Costallat (2011); Kasseboehmer e Ferreira (2013); Pazinato e Braibante (2014); Silva e Quadros (2016); Abreu e Maia (2016); Kiuranis e Silveira (2017); Rodrigues <i>et al</i> (2017); Mininel <i>et al</i> (2017); Ferreira <i>et al</i> (2018); Tomaz <i>et al</i> (2019).  | 44% |
| Consideram a compreensão dos estudantes a respeito dos tópicos como pré-requisito para a continuidade das atividades.  | Fragal <i>et al</i> (2011)  | 4%  |
| É contextualizado (faz a articulação entre os conhecimentos Químicos e os fatos cotidianos)  | Resende, Casto e Pinheiro (2010); Suart, Marcondes e Lamas (2010); Silva, Oliveira e Queiroz (2011); Mello e Costallat (2011); Pazinato e Braibante (2014); Rosa, Silva e Galvan (2015); Freitas-Reis e Faria (2015); Silva e Quadros (2016); Abreu e Maia (2016); Kiuranis e Silveira (2017); Rodrigues <i>et al</i> (2017); Oliveira e Silva (2017); Souza e Silva (2018); Ferreira <i>et al</i> (2018);Tomaz <i>et al</i> (2019); Lima Junior <i>et al</i> (2019).   | 64% |
| A temática trabalhada permitiu que uma variedade de conceitos químicos fosse trabalhada efetivamente   | Cavalcante <i>et al</i> (2010); Mello e Costallat (2011); Pazinato e Braibante (2014); Rosa, Silva e Galvan (2015); Freitas-Reis e Faria (2015); Silva <i>et al</i> (2016); Silva e Quadros (2016); Kiuranis e Silveira (2017); Rodrigues <i>et al</i> (2017); Mininel <i>et al</i> (2017); Ferreira <i>et al</i> (2018).   | 44% |
| A temática permitiu que além da dimensão conceitual, pudessem ser trabalhadas as dimensões históricas, sociais, filosóficas, econômicas, políticas, ambientais, entre outras | Ferreira, Hartwig e Oliveira (2010); Silva, Oliveira e Queiroz (2011); Mello e Costallat (2011); Fragal <i>et al</i> (2011); Freitas-Reis e Faria (2015); Silva, Ferreira e Silveira (2016); Silva <i>et al</i> (2016); Silva e Quadros (2016); Abreu e Maia (2016); Kiuranis e Silveira (2017); Rodrigues <i>et al</i> (2017); Ferreira <i>et al</i> (2018).Andrade e Silva (2018); Souza e Silva (2018); Tomaz <i>et al</i> (2019); Lima Junior <i>et al</i> (2019).  | 64% |
| Apresenta aos estudantes um <i>feedback</i> das atividades por eles realizadas   | Resende, Casto e Pinheiro (2010); Kasseboehmer e Ferreira (2013).   | 8%  |

Fonte: Autoria própria (2021).

A partir da apresentação do quadro, é possível discutir os aspectos por nós identificados e abordados, assim como a importância da observação e discussão deles em relação a consideração de pontos positivos e contribuições para o Ensino de Química. O primeiro aspecto que identificamos em grande parte dos trabalhos e que se apresentam como um aspecto positivo dos mesmos é o fato dos autores considerarem os estudantes como indivíduos que possuem vivências individuais e contextualizadas, que possuem saberes que não necessariamente são eruditos ou elaborados, mas que são a sua forma de ler o mundo e principalmente, na Química, a forma com que os estudantes enxergam e compreendem a natureza. Os autores evidenciam estes aspectos quando a problematização inicial é realizada por meio de aspectos que fazem parte da prática social dos estudantes, quando buscam saber o que eles sabem sobre o assunto, quais suas concepções, ainda que estas sejam ainda organizadas ou completas no sentido da síntese dos conhecimentos. Segundo Saviani (2002), no momento inicial das aulas o professor e o estudante encontram-se em patamares diferentes de saber, isso não significa que o professor é único detentor de todos os conhecimentos, mas sim que tem uma visão de síntese sobre eles, ainda que esta síntese seja precária. A partir dessa posição, o professor consegue organizar e articular os saberes científicos e as experiências da prática social, enquanto os estudantes possuem os saberes sincréticos, que significa que por mais conhecimentos ou experiências que eles detenham, ainda existe uma impossibilidade da articulação da experiência pedagógica em sua prática social.

Em relação ao reconhecimento dos conhecimentos prévios dos estudantes, pudemos notar que alguns professores optaram por iniciar a aula com um questionário inicial, que pudesse abordar e identificar os possíveis conhecimentos dos estudantes a respeito dos conceitos químicos anteriormente trabalhados, como é o caso de Carvalho *et al* (2010) e Andrade e Silva (2018), que buscaram identificar os conhecimentos dos estudantes a respeito de suas concepções prévias sobre substâncias químicas, misturas de substâncias, métodos de separação, tipos de ligação, etc. Outro exemplo de trabalhos que aplicaram questionários iniciais são Rosa, Silva e Galvan (2014) e Oliveira e Silva (2017), que aplicaram um questionário inicial a fim de identificar as concepções prévias dos estudantes a respeito da temática a ser trabalhada. Não é somente com questionários que é possível identificar as concepções prévias dos estudantes, o professor também é capaz de realizar essa identificação a partir do diálogo, mediando discussões iniciais e questionando os estudantes oralmente a respeito das suas concepções individuais, podendo abranger tanto as concepções sobre a

temática quanto dos conceitos e conteúdos químicos previamente adquiridos dos estudantes, como foi o caso do trabalho de Tomaz *et al* (2019).

Outro aspecto positivo abordado pelos autores, e que cabe realizar uma discussão mais cuidadosa e aprofundada é o fato de uma maioria dos trabalhos apresentar a contextualização dos conteúdos. Como explicitado anteriormente, na primeira categoria de análise, de acordo com a DCE do Paraná (2008) e os conceitos trazidos por Santos (2005), a contextualização, é fundamental pois propõe uma articulação entre os conceitos científicos e o contexto sócio-histórico dos sujeitos. Para que a contextualização seja realizada de uma maneira eficaz e capaz de agregar conhecimentos elaborados é preciso ir além do cotidiano do estudante, devendo ela ser capaz de auxiliá-los na ampliação de seus conhecimentos a respeito da realidade imediata e, partir dela, discutir as dimensões sociais, econômica, filosófica, política, ou seja, todas as dimensões possíveis que permeiam e influenciam, direta ou indiretamente, a realidade do contexto social deste estudante. Por mais que muitos dos trabalhos desta categoria não façam parte daquele grupo que formamos pela temática do Cotidiano, eles buscam fazer a ponte entre os conhecimentos adquiridos durante a escolarização dos estudantes com os aspectos cotidianos da realidade dos mesmos, como é o caso dos trabalhos de Resende, Castro e Pinheiro (2010), Rosa, Silva e Galvan (2014) e Freitas-Reis e Faria (2015), que se propõem trabalhar a Química por meio da contextualização. Entretanto, observamos que esses trabalhos realizam a contextualização de acordo com as perspectivas funcionalista e estruturalista, descritas pela DCE do Paraná (2008), que pontuam que, nesta perspectiva a contextualização tem a finalidade de explicar o comportamento social dos indivíduos ou dos grupos, cabendo à educação o papel de adaptar esses indivíduos a essas estruturas ao invés de propiciar o entendimento que as estruturas sociais são históricas e contraditórias, visto que isso só se dá por meio da abordagem e apropriação dos conteúdos por parte dos professores e estudantes.

Ao considerarmos a contextualização, que utiliza a compreensão inicial do estudante sobre a prática social como ponto de partida, é muito comum que os professores mantenham o cotidiano também como ponto de chegada. O que queremos dizer com isso? Queremos dizer que o ideário construtivista, que tem orientado os trabalhos selecionados que se apresentam pautados nas teorias não-críticas de educação, vem embutindo no contexto escolar a ideia de que só é necessário, para o estudante, saber o que é de seu interesse, deixando de lado a discussão dos conteúdos culturais, ou seja, deixando de instrumentalizá-los com os conhecimentos sistematizados. Na maioria dos casos, é do interesse dos estudantes apenas o

que pode ser utilizado e aplicado no seu contexto imediato, isto numa visão de sujeito empírico, imediatamente observável, no qual o estudante é considerado como um sujeito que tem desejos e aspirações a despeito do contexto em que se insere. Entretanto, na escola, trabalhamos com sujeitos concretos, cujos interesses estão além do desejo imediato, delineados e condicionados pelas condições sociais que o situam (SAVIANI, 2011). É devido a este fato exposto que identificamos e explicamos a baixa adesão que os autores tem relação aos conteúdos, visto que, identificamos apenas dois trabalhos, respectivamente, Kasseboehmer e Ferreira (2013) e Tomaz *et al* (2019), que se mostraram preocupados com a necessidade da instrumentalização dos estudantes por meio da discussão e apropriação dos conteúdos químicos e que estes, precedessem as atividades consideradas como foco da intervenção, como forma de capacitar os estudantes para que fosse possível desenvolver as atividades investigativas e avaliativas com qualidade e com base teórica sólida. Aí está um problema, que nos aprofundaremos num outro momento, mas que gostaríamos de discutir brevemente aqui: o esvaziamento dos conteúdos em favor do estímulo a habilidades pessoais e individuais dos estudantes.

Outro aspecto que consideramos necessário abordar aqui é que em alguns trabalhos há a descrição dos conceitos e a explicação dos conteúdos que fundamentam aquela intervenção pedagógica, mas que os autores não deixam claro se trabalharam os mesmos aos estudantes de alguma forma, seja em aulas expositivas dialogadas, seja em discussões mediadas por eles ou que os estudantes foram capazes de se apropriar daquele conhecimento com as leituras de textos e pesquisas individuais e coletivas nos materiais e recursos disponibilizados, como exemplo dos trabalhos que não foram claros em relação a forma em que os conteúdos expostos no trabalho publicado foram trabalhados com os estudantes, podemos citar os trabalhos de Silva *et al* (2016), Oliveira e Silva (2017) e Souza e Silva (2018).

Outros aspectos considerados positivos, mas que tiveram baixa adesão nos trabalhos discutidos é a questão de só dar andamento das demais atividades após a compreensão dos estudantes a respeito das dimensões trabalhadas e do *feedback*. Apenas Fragal *et al* (2011) considerou a compreensão dos estudantes como requisito para o andamento das aulas e apenas Resende, Casto e Pinheiro (2010) e Kasseboehmer e Ferreira (2013) deram *feedback* positivo ou negativo aos estudantes em relação as atividades desenvolvidas, ainda que os dois trabalhos tratem de uma investigação.

O *feedback* e as correções são importantes para que os estudantes sejam capazes de identificar possíveis falhas conceituais e possam ampliar seu conhecimento a respeito de

temas em que ainda haviam confusões na sistematização dos saberes, este fato é evidenciado em Kasseboehmer e Ferreira (2013), que descrevem que após a intervenção e a retomada da discussão de conceitos que os estudantes apresentaram falha na argumentação, alguns deles realizaram a atividade novamente com novas concepções e chegaram mais próximos de uma concepção mais razoável a respeito dos conteúdos que deveriam ser internalizados durante as atividades desenvolvidas.

Observamos, também, que um número significativo dos artigos pautados nas teorias não-críticas de educação fez, além da abordagem dos conhecimentos químicos, discussões a respeito das dimensões históricas, filosóficas, políticas, econômicas e sociais que permeiam a produção científica e tecnológica, ainda que não abrangessem todos esses aspectos interligando-os. Entretanto, é interessante ressaltá-los como ponto positivo, visto que a ciência é influenciada por questões sociais. Nos trabalhos pautados nas teorias não-críticas de educação, quando observamos as discussões das dimensões sociais, econômicas e ambientais, por exemplo, notamos uma abordagem contextualizadora destes aspectos, como um complemento às discussões que estão sendo tratadas em aula. Exemplo é a dimensão histórica nos trabalhos de Silva, Ferreira e Silveira (2016) ou Andrade e Silva (2018) que se apropriaram dos aspectos históricos apenas para colocar as discussões numa linha do tempo de definições, por exemplo. A discussão histórica é muito importante para que se entenda como o desenvolvimento tecnológico ocorreu, com base em quais interesses, quais os sujeitos envolvidos e quais as vantagens e desvantagens daqueles estudos para aquela época, e não apenas para indicar datas. Como comparativo, utilizando o mesmo exemplo da contextualização histórica, podemos citar o trabalho de Silva (2010), trabalho pautado em uma teoria crítica de educação, que utilizou a dimensão histórica para traçar o desenvolvimento tecnológico, as descobertas químicas e sob o domínio de quais sujeitos estes estavam, além de discutir com os estudantes quais as diferenças no processo histórico poderiam acontecer se este conhecimento fosse domínio de outros sujeitos da nossa sociedade. Neste caso podemos identificar uma visão e discussão mais ampla dos conteúdos, ultrapassando os limites da mera cronologia.

Observamos a presença de vários trabalhos que abordaram várias dimensões do conhecimento, com o objetivo de ampliar as discussões e a compreensão dos estudantes sobre o meio social em que vivem e as influências que estes sofrem; porém, pudemos identificar trabalhos cujo foco foi inteiramente nestas discussões, deixando de lado os conhecimentos e os conceitos químicos, ou seja, focando apenas na compreensão dos estudantes sobre estes

assuntos e não instrumentalizando-os com os saberes necessários para a superação dela, o que implica, necessariamente, nas dimensões conceitual e científica. Identificamos que apenas quatro desses trabalhos valorizam a exposição oral dialogada dos conteúdos: Mello e Castallat (2011), Pazinato e Braibante (2014), Silva e Quadros (2016) e Rodrigues et al (2017). Apesar da ação pedagógica dos professores autores dos trabalhos terem abordado estes assuntos de forma que se aproximasse da formação crítica, observa-se uma problematização imediatista da realidade. Muitos desses trabalhos expõem um problema, mas, em seguida, não oferecem os instrumentos culturais necessários para que os estudantes o compreendam em suas diferentes dimensões e em sua relação com a prática social (SAVIANI, 2002). É importante reforçar que, para se compreender um problema em sua totalidade, é preciso munir-se dos instrumentos culturais necessários para sua compreensão. Como defende Saviani (2002), a incursão no desconhecido só se faz em confronto com o já conhecido. Não faz sentido, pois, ter por objetivo a formação de sujeitos críticos se esses, por sua vez, não dispõem de conhecimento, ou seja, dos conteúdos culturais necessários para o desenvolvimento de sua criticidade. A criatividade, a criticidade e a autonomia não se dão à margem do saber elaborado.

Mas de que forma os saberes elaborados puderam conferir consciência, e além dela, os instrumentos necessários para que os estudantes pudessem superar e transformar sua realidade alienante? Massi e Leonardo Junior (2019), relatam em sua experiência que quanto mais se trabalhou as reações químicas que envolvem a saponificação e o contexto histórico da produção de sabão, mais os estudantes se tornaram capazes de confrontar a realidade da produção artesanal com a forma como o mercado capitalista influencia produção e o consumo de sabão, o que manipula diretamente a forma em que as pessoas escolhem e trabalham suas receitas artesanais para atender o mercado ao invés de se apropriar das vantagens deste tipo de produção, com a reciclagem do óleo, a valorização de produtores locais ao invés de multinacionais, da identificação e conhecimento da necessidade e funcionalidade de cada um dos ingredientes utilizados para fazer o sabão, no sentido químico e da valorização dos aspectos históricos, culturais e econômicos desta prática.

Muitos aspectos positivos identificados nos trabalhos sustentados pelas teorias não-críticas de educação também foram identificados nos trabalhos pautados nas teorias críticas, como a contextualização, a problematização a partir da prática social do estudante ou de seu cotidiano, a abordagem de dimensões para além do conhecimento químico, aprofundando as discussões que os permeiam, a devolutiva e *feedback* aos estudantes, garantindo que os

mesmos sejam capazes de reelaborar suas concepções, com a ajuda e mediação direta do professor. Além desses aspectos em comum, os trabalhos conduzidos por teorias críticas de educação demonstram um diferencial: a valorização da transmissão dos conteúdos.

Como conteúdos, podemos entender, de acordo com Saviani (2011), a seleção de elementos relevantes do conjunto de saber sistematizado para o crescimento intelectual dos estudantes, são organizados de forma sequencial de modo a possibilitar sua compreensão. Considerando que o saber sistematizado é produto da existência material dos homens e das mulheres e que foram historicamente acumulados, cabe ao professor, preocupado e comprometido com a educação crítica e emancipadora dos estudantes, garantir o encontro dos estudantes com esses conteúdos por meio da transmissão dos mesmos, além de garantir a assimilação destes por meio da integração dos conteúdos com a prática social (LIBÂNEO, 2010). Cabe ressaltar aqui que, ainda que usamos a expressão “transmissão de conteúdos” isso não significa a atuação passiva dos estudantes, pois durante o trabalho com os conteúdos os estudantes podem agir ativamente em seu processo de ensino-aprendizagem, por meio das discussões, das atividades e da articulação constante entre prática social e conteúdos conceituais, que é mais um ponto positivo que salientamos a respeito dos trabalhos que valorizam os conteúdos: neles os estudantes participaram ativamente de todo processo de ensino-aprendizagem.

A falta de dados descritivos das atividades e como elas foram aplicadas nos causam dúvidas a respeito de como os autores abordaram alguns assuntos, portanto nos apegamos ao que foi descrito e com o que condiz com o referencial teórico adotado pelos autores. Elencamos e discutimos os principais aspectos positivos identificados nos trabalhos selecionados. Neste momento, apresentamos discussões a respeito das contradições desses trabalhos, bem como suas limitações.



## **7 LIMITAÇÕES DAS PUBLICAÇÕES EM ENSINO DE QUÍMICA NA QNEsc: DESAFIOS A SEREM SUPERADOS**

Levando em consideração todos os tópicos discutidos anteriormente e os dados obtidos em relação à caracterização dos artigos selecionados e as principais contribuições dos mesmos, organizamos esta sessão com a finalidade de aprofundar as discussões a respeito dos desafios a serem superados no que diz respeito ao Ensino de Química. Portanto, nesta categoria de análise, realizamos o mapeamento e a discussão dos aspectos relacionados às teorias pedagógicas utilizadas pelos professores que publicam seus trabalhos na QNEsc, discutindo as dimensões que foram destacadas e privilegiadas em detrimento de outras. De acordo com Romanowski e Ens (2002, p. 46), as discussões dos trabalhos do tipo estado da arte precisam contemplar questões que possibilitem novas pesquisas a partir das lacunas identificadas. Levando isto em consideração, é necessário que a pesquisa contemple discussões que dizem respeito ao avanço dos conhecimentos da área, da consistência do conhecimento produzido, das consequências políticas, sociais e metodológicas destes estudos, principalmente no que diz respeito ao cotidiano escolar dos professores e dos estudantes, tanto os que foram envolvidos nessas pesquisas que estamos analisando quanto àqueles que podem se basear nestes trabalhos para futuras intervenções pedagógicas.

Tendo exposto nossos objetivos e as discussões a serem contempladas por esta categoria, gostaríamos de inicia-la de forma que pudéssemos expor, como um dos principais desafios para o Ensino de Química a forte influência das metodologias não-críticas de educação, principalmente as que tem como respaldo teórico a perspectiva do “aprender a aprender”, o que pode ser identificado de várias formas durante a leitura e análise dos trabalhos em questão. O construtivismo e sua ideologia apareceram das mais diversas formas na prática dos professores, desde aqueles trabalhos que se assumem construtivistas e apresentam em seus referenciais teóricos os pressupostos deste ideal, como Fragal *et al* (2011), Kasseboehmer e Ferreira (2013) Andrade e Silva (2018).

Também realizamos a análise daqueles trabalhos que não assumem direta e claramente o posicionamento construtivista, mas que apresentam sinais sutis deste ideário como a valorização de algumas dimensões de seu núcleo teórico-conceitual, seja ele nos objetivos ou possibilidades do processo de ensino-aprendizagem. Neste caso, podemos citar os trabalhos de Ferreira, Hartwig, e Oliveira (2010) que afirmam que a abordagem sugerida por eles “possibilita a que o aluno desenvolva (exercite ou coloque em ação) [...] habilidade de investigar, manipular e comunicar (FERREIRA; HARTWIG; OLIVEIRA, 2010, p. 101)” ou

ainda como pontuam Lima Junior *et al* (2019) que pretendem estimular os estudantes, que trabalham em grupos, a elaborar, analisar e socializar dados e informações com os demais colegas, por meio de uma abordagem imersa na natureza.

Ainda reconhecemos outros trabalhos que se utilizam da teoria psicogenética de aprendizado, como em Suart, Marcondes e Lamas (2010, p. 200) que visam “[...] valorizar o papel do aluno no processo de elaboração de hipóteses e confrontação com situações de erro, de modo a convidá-lo a desenvolver-se cognitivamente” e de Rosa, Silva e Galvan (2015, p. 1), que salientam que quando os conteúdos são transmitidos aos estudantes por meio do método tradicional não é possível se obter os resultados almejados no processo de ensino-aprendizagem, ou seja, “a promoção da educação e o desenvolvimento cognitivo dos estudantes de forma a se somar às características individuais e emocionais dos participantes”.

Este contraste na forma de escrita, uma mais sutil e a outra mais explícita, também é observada e discutida por Rossler (2006) que analisou diversos trabalhos pautados no construtivismo. Concordamos que o ideário construtivista é escrito para todo tipo de leitor e isso acarreta num fortalecimento do seu caráter sedutor, afinal essas leituras são de fácil acesso, dando ao leitor a oportunidade de ler os pressupostos construtivistas em abordagens textuais que vão desde escritas poéticas e cheias de histórias comoventes de um ensino integralizador, de formação de sujeitos críticos e protagonistas do seu próprio aprendizado de acordo com as suas próprias verdades, da realização do método científico e a aproximação da ciência com o cotidiano escolar, e muitas vezes apresentam um manual de como dar aula, com um passo a passo direto e concreto que começa na problematização de questões contextualizadas e passa pela construção do conhecimento por meio de atividades investigativas, nas quais os estudantes vão aprender por tentativa e erro.

No Ensino de Química, não é diferente, comumente, os autores se utilizam do método de Ensino por Investigação, o qual se baseia na sequência de formulação de hipótese, testes, aprovação/reprovação das hipóteses, organização do saber adquirido e socialização dos dados obtidos no qual o próprio estudante é quem deve guiar e decidir, restando ao professor apenas mediar este processo, como explica, por exemplo, Freitas-Reis e Farias (2015, p. 64) “Nesta atividade o aluno é levado a identificar o problema, procurar informações, analisar alternativas, levantar hipóteses, encontrar possíveis soluções, fazer o julgamento dessas e, a partir disso, chegar a uma tomada de decisão”. Identificamos que, alguns trabalhos da nossa análise, o objetivo dos professores com a atividade investigativa é do método científico de pesquisa, e para exemplificar, citamos o excerto de Ferreira, Hartwig e Oliveira (2010, p. 106)

que expõem: “[...] o processo de ensino aqui utilizado é uma viável aproximação da atividade científica que pode ser adotado em situação real de aula”. Essas afirmações evidenciam que a preocupação de alguns professores é a de aproximar a experiência dos estudantes, em processo de escolarização, com as experiências dos profissionais que realizam pesquisas e produzem ciência nos centros acadêmicos. Podemos afirmar essa intenção quando observamos o trecho extraído do artigo de Silva, Ferreira e Silveira (2016) que discorrem sobre a experiência do método investigativo.

[...] o ensino por investigação pode aproximar a ciência escolar da ciência acadêmica dentro do tema Modelos para o átomo (*temática trabalhada pelos autores na intervenção pedagógica*), quando articula a responsabilização dos estudantes e o direcionamento do professor no decorrer das atividades desenvolvidas nas aulas de química (SILVA; FERREIRA; SILVEIRA, 2016, p. 148. Grifo nosso).

Bem, se analisarmos como é realizada a ciência acadêmica fica mais fácil de entender a problemática de querer reproduzi-la dentro da sala de aula. Quem realiza pesquisas científicas no Brasil, são sujeitos que dominam algum tipo de conhecimento, por exemplo, quando surge uma nova doença o problema a ser resolvido é “como tratá-la”, os especialistas da área da saúde e os químicos farmacêuticos e outros pesquisadores se reúnem para iniciar suas pesquisas, processo esse que exige conhecimentos a respeito da própria doença, de possíveis fármacos potenciais para o tratamento da mesma, conhecimentos químicos do composto em estudo, dos conhecimentos bioquímicos das células humanas entre uma gama enorme de requisitos para que o problema seja solucionado de uma forma viável e lógica. O que temos de fundamental neste processo é o de domínio dos conhecimentos e das técnicas necessárias para que se descubra o desconhecido. Saviani (2002) categoriza pesquisa como a inserção no desconhecido por meio do conhecido, ou seja, é o ato de estudarmos algo desconhecido por meio do que já se sabe e que se tem domínio. Outra definição importante, para levarmos em consideração, é de que o desconhecido não é individual e sim social, ou seja, não é desconhecido por que um indivíduo não sabe, mas sim porque o conjunto social não compreende e não o domina. Somente compreendendo estes fatos é possível classificar a relevância das pesquisas e diferenciá-las entre científicas e pseudocientíficas. Colocar o método científico dentro de sala de aula, como propõe o método investigativo, é fragmentar a ciência, pois a ciência não está sendo desenvolvida dentro de sala de aula, ela está apenas sendo reproduzida, já que os problemas propostos para os estudantes já são conhecidos e já foram resolvidos pela humanidade. Além disso, para se utilizar a pesquisa como método de

ensino, é preciso instrumentalizar os estudantes dos conteúdos culturais necessários à resolução do problema, e não fazer com que os construam por si só.

Assim, outra problemática identificada nessas atividades investigativas está em transformá-las em método de ensino, estabelecendo uma dependência entre a resolução de problemas e o aprendizado, como colocado por Kasseboehmer e Ferreira (2013, p. 163) que afirmam que “a utilização de atividades investigativas em aulas teóricas de química contribui para suscitar a disposição dos estudantes para a imersão em problemas científicos e, portanto, para o aprendizado”. De fato, é preciso suscitar nos estudantes a disposição para os problemas científicos, mas para que haja aprendizado, é importante não apenas disposição, mas também conhecimento. Iniciar o processo de ensino-aprendizagem a partir de um problema sem que os sujeitos envolvidos tenham domínio dos conhecimentos que o permeiam, pode fazer com que a sua resolução seja inviabilizada, já que os estudantes não dispõem dos meios necessários para a sua resolução. Sem se apropriar dos conteúdos culturais relacionados ao tema ou conteúdo de trabalho, os estudantes, Ainda que formulem hipóteses, estarão se baseando em seus conhecimentos prévios.

A reprodução da pseudociência nas escolas não é um problema, se realmente seguirmos a lógica de pesquisa, pois apesar da forte associação dos trabalhos investigativos dentro da teoria construtivista, investigações podem ser realizadas de forma crítica e problematizadas dentro de outras teorias educacionais, como na Pedagogia Histórico Crítica, ainda com objetivo de solucionar problemas. A principal diferença neste caso é a ação de instrumentalização dos estudantes. Neste caso, o levantamento de hipóteses não toma como base apenas o senso comum dos estudantes, mas têm como referência o que já se sabe sobre determinado assunto (conceitual e cientificamente). Assim, para que uma investigação ocorra, não basta um problema: é preciso que os estudantes tenham acesso a todo conteúdo e conhecimento necessário para identificar o problema proposto, para o levantamento de hipóteses, para o confronto de dados e para a sua solução (SANTOS, 2005). No método construtivista, entretanto, para que o problema seja resolvido, basta que os estudantes, com o auxílio do professor, pesquisem em fontes bibliográficas e inicie o processo de experimentação das suas hipóteses, pois o essencial para o construtivismo é processo de obtenção de novos conhecimentos por parte dos próprios estudantes, ou seja, a forma como serão capazes de reproduzir o método científico em sala de aula, e não o ensino e a apropriação dos produtos da ciência.

Podemos observar a maior preocupação com o processo quando observamos o trecho de Oliveira e Silva (2017, p. 165), que afirmam que

É importante mencionar que não esperávamos que os estudantes aprendessem todo o conteúdo proposto. A atividade foi realizada para entendermos o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes e buscar maneiras mais eficazes de mediar esse processo (OLIVEIRA; SILVA, 2017, p. 165).

Ou ainda, em Andrade e Silva (2016), que afirmam que

Todos os registros escritos pelos estudantes e as observações da pesquisa são importantes, pois a preocupação é com o processo de ensino, e não com a porcentagem de estudantes que alcançaram a perfeição na atividade realizada no final da sequência didática. Mesmo que os elementos fornecidos pelos estudantes sejam, cientificamente, considerados inadequados, buscamos compreendê-los na perspectiva dos mesmos (ANDRADE; SILVA, 2016, p. 100).

Como destacado nos trechos, a principal preocupação dos professores não era a assimilação e ampliação dos conceitos químicos por parte dos estudantes e sim em *como* esses estudantes seriam capazes construir esses conhecimentos internamente. De acordo com Libâneo (2011), para o construtivismo os conhecimentos não são a investigação do real, do verdadeiro, mas sim o processo de descoberta das respostas às necessidades e exigências da vida social. Com isso, os conteúdos passam a ser o resultado das necessidades e interesses dos próprios estudantes e os conhecimentos sistematizados e organizados logicamente são relegados a segundo plano. Nessa perspectiva, o conhecimento adquirido de maneira individual e autônoma passa, segundo Duarte (2001), a ser mais valorizado do que os conhecimentos transmitidos por outras pessoas, como se o primeiro tivesse o peso do mérito, da conquista só porque é tipo como espontâneo. Assim, para as metodologias do “aprender a aprender” é mais importante e válido o que o estudante entende por ácidos e bases, por exemplo, e que se aproprie desta concepção individual, como conhecimento verdadeiro, do que realmente saber as propriedades que configuram e classificam as substâncias como ácidas ou alcalinas e que foram estudadas, comprovadas, sistematizadas, organizadas de forma lógica e divulgadas por pesquisadores e especialistas da área.

Em muitos casos, a justificativa para o não ensino de conteúdos em sala de aula se dá pelo fato de a ciência estar em constante mudança, como afirmam Kasseboehmer e Ferreira (2013, p. 165) em seu trabalho: “Finalmente, em defesa da educação para além do tratamento de conceitos científicos, Bachelard (1996) questiona o sentido de ensinar os produtos da

ciência quando conceitos científicos tornam-se obsoletos com o próprio desenvolvimento da ciência”.

Ora, se não há conhecimento absoluto e estável, para que transmiti-los aos estudantes? Essa é a ideia defendida pelos adeptos de métodos construtivistas. Ocorre que, mesmo não estável e imutável, o conhecimento hoje aceito como válido pela comunidade científica é produto de um longo processo de descoberta e de estudos realizados por sujeitos que, a partir do domínio de determinado campo do conhecimento, puderam produzir novos conceitos a respeito de determinado assunto ou tema. Assim, se considerarmos que não há verdade universal (ainda que passível de transformação histórica e coletiva) e que a única verdade válida é aquela produzida pelo próprio indivíduo (verdades individuais), não precisaremos nem mesmo de escola.

Segundo Duarte (2001), a teoria do conhecimento Piaget, base de sustentação para o construtivismo, sustenta-se na ideia de que o conhecimento é um produto da atividade subjetiva e, como tal, só pode ser concebido como conhecimento de uma pessoa. Desta forma, cada pessoa constrói o seu próprio conhecimento. Nessa perspectiva, “o conhecimento não resultaria de um esforço social e historicamente determinado de compreensão da realidade para, então, transformá-la, mas sim, das percepções e concepções subjetivas que os indivíduos extraem do seu mundo experiencial (RAMOS, 2009, n.p)”, revelando, assim, uma conotação pragmática e utilitarista do conhecimento.

Cabe ressaltar que Gaston Bachelard é um dos principais teóricos adotados pelos artigos aqui categorizados como não-críticos, o que nos leva a acreditar que um número significativo de autores dos trabalhos aqui analisados concordam com esta ideia (a não preocupação com o ensino de conceitos científicos). Num cenário contraditório, observamos que, ao mesmo tempo, que os professores de Química defendem que não é necessário para os estudantes, se apropriar dos conceitos químicos - afinal, daqui algum tempo estes conhecimentos estarão ultrapassados -, alguns relacionam o fracasso dos resultados dos estudantes, em relação aos resultados das investigações, com a falta de conhecimentos científicos, como podemos exemplificar o trabalho de Ferreira, Hartwig e Oliveira (2010) que levantam hipóteses a respeito de redações “*extremamente reduzidas*”, as quais poderiam:

Indagar se um relatório conciso indicaria uma incapacidade de síntese; outra, se tal fato seria consequência de pouca compreensão, o que levaria a uma discussão limitada; e uma terceira, se a escolaridade anterior não teria sido suficiente para desenvolver a habilidade da expressão da escrita (FERREIRA; HARTWIG; OLIVEIRA, 2010, p. 105).

A partir disso, indagamos: faz sentido colocar a responsabilidade sobre o insucesso do processo de ensino-aprendizagem sobre os estudantes e sua escolarização anterior? Será que o método utilizado, que não possibilitou aos estudantes a incorporação e domínio dos conhecimentos químicos estudados e pesquisados durante as atividades investigativas, não seria também o responsável pelo insucesso nos resultados obtidos?

É uma característica do construtivismo colocar o estudante como único responsável por seu aprendizado, pois se o estudante não for capaz de atingir os objetivos de uma avaliação técnico-científica, por exemplo, não significa que o professor não cumpriu seu papel e não o ensinou, mas sim que o estudante não pesquisou ou não se interessou o suficiente. Segundo Rossler (2006), a ênfase do construtivismo no sujeito (considerado ativo) e na individualização de seu processo de aprendizagem faz parecer que em outros métodos pedagógicos o estudante é tratado com um mero objeto, incapaz de agir, um sujeito meramente passivo, como se pudesse existir um indivíduo totalmente passivo. Este problema do construtivismo é reforçado pela valorização da individualidade, que trata o conhecimento como posse e propriedade individual. Para o autor, alguns autores construtivistas afirmam que o indivíduo só pode supor que compartilha conhecimentos, pois estes não são iguais, são apenas aproximados, conhecimentos são propriedades pertencentes apenas a um indivíduo e a nenhum outro, o que configura diferentes verdades para diferentes indivíduos. Neste sentido, Fragal *et al* (2011), traz um trecho em seu trabalho que achamos bastante interessante, no que diz respeito a elaboração do conhecimento escolar:

Os resultados deste trabalho confirmam que a experimentação investigativa e problematizadora defendida por educadores como Carvalho *et al* (1999) configura-se como potencialmente útil para auxiliar os alunos a refletir sobre suas concepções alternativas e a construir concepções mais próximas daquelas relacionadas ao conhecimento científico (FRAGAL *et al*, 2011, p. 222)

Gostaríamos de realizar uma reflexão a respeito do excerto acima, primeiro os autores identificam que os estudantes possuem concepções iniciais a respeito do assunto, o que é ótimo, visto que segundo a PHC, devemos iniciar a prática pedagógica a partir da problematização de elementos presentes na prática social dos estudantes, entretanto, o objetivo final dos autores não foi ampliar os conhecimentos dos estudantes dispostos que os mesmos fossem capazes de se apropriar do conhecimento científico, mas sim de que eles apenas se *aproximassem* do conhecimento científico. Mas para que serve um ensino que não gera aprendizado? É necessário que entendamos a ciência como ela é, ainda que não seja um saber acabado, ela é uma verdade em determinado espaço de tempo – e continuará sendo até

que surjam novas descobertas que refutem as ideias anteriores – e segundo Saviani (2011) a escola tem a finalidade de produzir, direta e intencionalmente, nas novas gerações a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto de homens, ou seja, propiciar domínio dos saberes sistematizado, que foram produzidos pela humanidade até a atualidade. A escola é responsável pela socialização dos saberes de forma que os estudantes possam compreender todo o processo histórico, social, filosófico e econômico que permeia suas vidas cotidianas sem que precisem reproduzir todo o processo antepassado, que é o contrário do que as metodologias do “aprender a aprender” defendem e oferecem como resultados no processo de escolarização destes estudantes.

Um exemplo do esvaziamento dos conteúdos do método construtivista é o fato de que em seu artigo, Tomaz *et al* (2019) descrevem como resultado da avaliação das atividades investigativas que foram realizadas com os estudantes o fato de que, ainda que tenham trabalhado uma temática que abordou os conceitos de ácidos e bases, não conseguiram identificar a compreensão dos estudantes a respeito das características químicas atribuídas ao meio ácido e ao meio básico. Com o final da sequência didática, os autores concluíram que os estudantes eram capazes de identificar um pH ácido e básico – o que configura um nível pouco elaborado do conhecimento –, mas que os mesmos não eram capazes de explicar o significado dessa informação. O fato exposto evidencia que os conteúdos não foram plenamente compreendidos pelos estudantes nas dimensões científico-conceituais ao ponto desses serem capazes de sintetizar os conhecimentos a respeito de ácidos e bases, algo que poderia ocorrer se o professor tivesse, numa perspectiva dialogada e problematizadora, explicado os conteúdos, propiciando o acesso destes aos estudantes.

Outra limitação identificada refere-se ao trabalho de Souza e Silva (2018), que também abordaram com os estudantes investigações envolvendo exclusivamente os conceitos de ácidos e bases, introduzindo, pela primeira vez, esses conhecimentos aos estudantes, os autores, neste caso, afirmam que optaram por não trabalhar com todas as definições e conceitos de ácidos e bases, seguindo a sequência lógica de se trabalhar primeiramente as concepções da Teoria de Arrhenius, seguida pela Teoria de Brønsted-Lowry e, por fim, a Teoria de Lewis, afirmando que:

O ensino das definições de ácidos e bases de forma linear [...] sem uma atenção para o contexto que essas definições surgiram, faz com que os estudantes memorizem essas definições. Essa abordagem não favorece o entendimento sobre a aplicação dessas definições nos contextos que lhe cabem (SOUZA E SILVA, 2018, p 283).



A afirmação dos autores não está completamente equivocada, uma vez que o objetivo de uma educação crítica não deve ser a mera memorização de conceitos desconexos do seu contexto de aplicação, principalmente no que se diz respeito à prática social do estudante. Entretanto, devemos considerar que esta é a primeira vez que os estudantes tem contato com este conteúdo – fato evidenciado pelos autores –, portanto, se voltarmos o olhar para o desenvolvimento do conhecimento químico, que foi realizado num processo humano-histórico, pode-se considerar que os três conceitos aceitos e difundidos para ácidos e bases possuem a importância não apenas de atribuir sentido na sequência histórica de descobertas, mas também de exemplificar o aprimoramento e ampliação dos conhecimentos químicos pelos pesquisadores daquela época, além de que são utilizados como modelos para explicar e facilitar o entendimento de outros conceitos dentro da química, por exemplo os conceitos de forças dos ácidos e bases, que, inclusive, de acordo com os autores, poderia ter sido explorado nessa sequência didática, mas não o foram.

Ainda sobre o trabalho de Souza e Silva (2018), podemos observar, que por mais que as investigações propostas tivessem relação com ácidos e bases, os estudantes não conheciam esses conceitos, embora tivessem realizado a categorização de substâncias de acordo com as características atribuídas aos ácidos e as bases, quando solicitados. Os conceitos científicos só foram incluídos na quarta aula da sequência didática, e quando o foram, deu-se de forma fragmentada, sendo explicado somente o que era necessário naquele momento, não aprofundando as discussões. Neste ponto, gostaríamos de evidenciar uma característica muito observada nos trabalhos aqui analisados e que tomam como fundamentação teoria as teorias não-críticas, em especial o construtivismo: a morosidade do trabalho pedagógico construtivista, uma vez que as sequências didáticas são extensas, necessitando de um número muito grande de horas/aula para ser trabalhada, alguns trabalhos contando com cinco, seis ou sete aulas para explorar apenas uma temática.

Apesar da maioria dos relatos apontar que os estudantes se sentiram motivados a estudar, que gostaram da forma dinâmica em que as aulas aconteceram, a morosidade e a falta de respostas as suas indagações os deixam impacientes e desmotivados a continuar com as propostas, como é observado no trabalho por Resende, Castro e Pinheiro (2010), que relataram que no início da sequência didática, quando introduzidos à temática de produção de vinho artesanal por meio de um vídeo, os estudantes questionaram o motivo dos produtores de vinho não acrescentarem álcool na receita e o professor, apesar de achar a pergunta pertinente,

ao invés de responde-la, apenas devolveu mais perguntas à turma. No relato entre a terceira e quarta aula da sequência didática, os autores descrevem:

Na aula posterior, os alunos estavam muito dispersos e pareceram pouco dispostos a continuar a estudar o vinho de laranja. Ver o vídeo, ler o texto, responder ao questionário e discuti-lo, analisar os saberes do Seu Zé e da Dona Ná e preparar o vinho de laranja na escola, talvez isso tenha sido o suficiente para eles. A impressão é que o assunto havia se esgotado. Na verdade, em alguns momentos, notei que era preciso “puxar” a classe para participar das atividades, principalmente daquelas envolvendo maior autonomia de execução pelos alunos. As aulas tinham caminhado bem, porém me incomodava a inércia dos alunos, como no caso de não terem realizado a leitura sobre a fermentação alcoólica sugerida. Por que não tiveram iniciativa nessa direção? O estudo de um saber popular da comunidade local não estava motivando os alunos a terem interesse por suas explicações científicas? Eles não queriam aprofundar o processo de formação de álcool no vinho? (RESENDE; CASTRO; PINHEIRO, 2010, p. 156).

É notável a decepção dos autores em relação ao fracasso da metodologia no que diz respeito a um de seus objetivos, que era o de motivar os estudantes a buscar o aprendizado. Nota-se que os autores resgatam a curiosidade dos estudantes em saber sobre como o álcool se torna presente no vinho, entretanto, a motivação de buscar essa informação se perde no decorrer de tantas aulas, e o processo de ensino passa a ser muito longo de forma que não sustenta as curiosidades e a ansiedade pelo saber. É natural que os estudantes se frustrem com a falta de respostas para os seus questionamentos, que são imediatos e simples num primeiro momento, e que podem e devem ser utilizados como impulso problematizador para a ampliação dos conhecimentos dos estudantes.

Neste caso, uma alternativa seria, no momento em que foi expressa a curiosidade a respeito da presença de álcool no vinho, questionar os estudantes as suas concepções individuais e partir delas para a ampliação dos conhecimentos a respeito da fermentação alcoólica. E a partir daí, articulados com os dados técnicos contidos no vídeo apresentado, discutir como ocorre o processo de fermentação do ponto de vista biológico e químico, quais as condições para que a mesma ocorra, e, então, poder ampliar a visão dos estudantes a respeito dos saberes populares da sua comunidade, proporcionando-lhes uma visão mais ampla a respeito dos conhecimentos científicos, tecnológicos, sociais e econômicos e de todas as dimensões que essa temática permitiria abranger.

Os autores ainda trazem mais um comentário a respeito do comportamento dos estudantes frente ao método utilizado. Diante da desmotivação dos estudantes, Resende, Castro e Pinheiro (2010) decidem, então, ensinar sobre a fermentação alcoólica, ainda que por meio de um texto produzido por eles que continha todas as informações e dados básicos sobre

o processo. Os autores relatam: “minha estratégia teve uma repercussão incrível, os alunos ficaram quietos e atenciosos e, assim, prossegui aprofundando a fermentação alcoólica (RESENDE; CASTRO; PINHEIRO, 2010, p. 156)”. Este trecho demonstra que os estudantes estavam dispostos a aprender desde que a eles fosse ensinado.

No ideário construtivista, mais vale que os estudantes aprendam a conviver com as diferenças, a cooperar, a trabalhar em grupo, a buscar soluções para os problemas com criatividade e iniciativa, como pudemos observar como principais objetivos dos trabalhos discutidos até aqui, do que realmente se apropriar dos conhecimentos produzidos historicamente pela humanidade, conforme presente no artigo de Suart, Marcondes e Lamas (2010), que exemplificam a nova relação da escola para com a sociedade no sistema capitalista:

Assim, se essas atividades forem utilizadas de maneira a aproveitar seus aspectos favoráveis, respeitando os limites conceituais dos alunos, permitindo que estes estejam ativos no processo de resolução desta, elas podem contribuir para a construção de conhecimentos químicos e o desenvolvimento de habilidades cognitivas necessárias para a formação de indivíduos críticos e com atitude – que saibam justificar e argumentar suas ideias baseadas em conhecimentos científicos, inteligíveis e plausíveis –, habilidades exigidas por nossa sociedade em constante transformação (SUART; MARCONDES; LAMAS, 2010, p. 207).

Essa passagem estabelece uma relação com o que é discutido por Duarte (2001) a respeito do reforçamento da teoria capitalista dentro das salas de aula, de formar estudantes capazes de se reinventar constantemente para o mercado de trabalho, pois o sucesso ou insucesso de indivíduos, empresas e instituições dependem basicamente da formação dessa criticidade maleável e da habilidade de adaptar-se a todos os processos, que é o que a nossa educação exige.

Se gundo Duarte (2001), se a classe dominante (e por ela entende-se quem detém os meios de produção) necessita da exploração do trabalho de outra classe, a classe trabalhadora, para se manter nesse patamar de privilégios, não é de seu interesse que esses sujeitos tenham acesso ao que colocou a classe dominante no poder. A única forma de impedir que a classe trabalhadora ascenda ao poder é negando os materiais necessários e mantendo-a alienada a sua exploração e ao seu mecanismo de dominação. Se a escola, de acordo com Saviani (2011) é *locus* privilegiado da transmissão de conhecimentos para a emancipação dos sujeitos, ela configura-se como alvo de interesse da classe dominante, não para a sua universalização, mas sim para que se perpetue repressora. A escola passa a ser aparelho ideológico do Estado Capitalista, tendo em vista que a classe dominante compreende que a classe trabalhadora,

mais dia menos dia, pode se descontentar e iniciar uma revolução social. De acordo com Duarte (2001), a escola capitalista foi pensada, também, para servir de regulador moral e ético, ensinando aos estudantes que é comum existir diferenças e que devemos respeitá-las, aprender a conviver com elas e nos esforçar para que possamos superá-las. E, assim, entramos na questão do mérito, tão endossado pelo capitalismo e que o construtivismo dentro das escolas ajuda a perpetuar, pois a premissa da autonomia nos estudos nos leva a pensar que por mérito individual alguns sujeitos, que se esforçaram, que buscaram conhecimento, que se dedicaram, aprenderam, e quem não se esforçou o suficiente, não se interessou não foi capaz de aprender, não obteve êxito, como se o processo de ensino-aprendizagem dependesse apenas do indivíduo e de suas motivações.

Mas a educação escolar estaria fadada a ser para sempre aparelho ideológico do Estado Capitalista? Não seria possível interromper este ciclo? Bem, primeiramente é necessário romper as barreiras da alienação, reconhecer os problemas da educação e principalmente que o saber escolar está sendo dominado e controlado pela classe dominante e que, portanto, a classe trabalhadora também deve ter interesse em se apropriar deste saber para utilizá-los de forma a quebrar as barreiras da alienação e exploração. É a partir desta reflexão e da crítica dessa realidade social que as teorias críticas de educação, ou como Libâneo (2014) nomeia, as pedagogias progressistas, surgem. Essas pedagogias emergem para denunciar a escola como aparelho ideológico de estado e se estabelecer como um instrumento de luta para os professores que concordam e defendem com a universalização do saber. No Brasil temos dois grandes exemplos de pedagogias críticas de educação, a Pedagogia Libertadora de Paulo Freire e a Pedagogia Histórico-Crítica de Dermeval Saviani, como explicitado em nosso marco referencial. Para melhor compreensão das discussões adiante, apresentamos no Quadro 11 a relação de trabalhos e suas aproximações com as referidas teorias críticas de educação.

**Quadro 12 - Relação de trabalhos e aproximações com as Teorias Críticas de Educação.**

| <b>Concepções de Educação</b>   | <b>Trabalhos que constituem o grupo</b>  | <b>Percentual</b> |
|---|--|-------------------|
| Concepção Libertadora de Educação (Pautadas em Paulo Freire/Delozoicov e Angotti) | Mello e Costallat (2011); Pazinato e Braibante (2014); Abreu e Maia (2016); Kiuranis e Silveira (2017); Rodrigues <i>et al</i> (2017). | 35,7%             |
| Concepção Histórico-Crítica de Educação   | Ferreira, Silva e Stapelfeldt (2016) e Massi e Leonardo Junior (2019).   | 14,3%             |

|  |   |       |
|--|---|-------|
| Aproximação com as concepções críticas de educação sem apresentar uma tendência específica | Silva (2010); Silva, Oliveira e Queiroz (2011); Pires e Machado (2013); Silva e Quadros (2016); Mininel (2017); Ferreira <i>et al</i> (2018). | 42,9% |
|--|---|-------|

**Fonte: Autoria própria (2021).**

Para a construção, do quadro, levamos em consideração as informações fornecidas pelos próprios autores no referencial teórico descrito e nas referências citadas por eles. No primeiro grupo, levamos em consideração os trabalhos que citam diretamente Paulo Freire, a Pedagogia Libertadora ou ainda Delizoicov e seus colaboradores. Para a formação do segundo grupo levamos em consideração a citação das ideias de Dermeval Saviani e também da Pedagogia Histórico-Crítica. Por fim, para a formação do terceiro grupo, os trabalhos que não adotaram diretamente uma tendência teórico-metodológica crítica. Para tanto, utilizamos principalmente as informações contidas nas citações e referências, as quais apresentam citações de Ausubel e Vigotski, por exemplo, e que assumem um caráter predominantemente crítico no trabalho pedagógico e no decorrer das aulas.

Não discutiremos os grupos apresentados no quadro de forma individual, mas no geral, visto que há algumas semelhanças entre esses trabalhos. De início, gostaríamos de pontuar que verificamos forte emprego da teoria educacional de Paulo Freire, principalmente pela associação realizada entre os teóricos do Ensino de Ciências Delizoicov e Angotti e o nosso patrono da educação, fato que já foi explorado em análise inicial. Por outro lado, observamos que apenas dois trabalhos citam Saviani, sendo eles Ferreira, Silva e Stapelfeldt (2016) e Massi e Leonardo Junior (2019), ainda que apenas o último se utilize realmente do método proposto pela PHC. Buscamos nesse ponto entender os motivos para a valorização de uma teoria pedagógica em detrimento da outra, visto que ambas são críticas, pautadas no marxismo e que objetivam, dadas as suas especificidades, a emancipação da classe trabalhadora por meio da educação.

De início, devemos admitir e reforçar que é inegável o legado que Paulo Freire trouxe para a educação em níveis nacionais e internacionais. Suas reflexões a respeito da educação e de sua relação dialética com a sociedade mudaram o rumo e o foco da mesma, causando nos liberais aversão e ódio ao pensador, próprio da sociedade em que vivemos. Esse incômodo com a teoria libertadora de educação indica, de certa maneira, que a mesma está cumprindo com o papel de denunciar e enfraquecer os pilares que mantêm a classe dominante no poder, principalmente por ser uma teoria marxista de educação.

De um modo geral, a teoria libertadora, de acordo com Libâneo (2014), visa questionar concretamente a realidade das relações do homem com a natureza e outros homens, daí a criticidade da educação, além de oferecer uma educação problematizadora, que se utiliza de temas geradores (de problematização) que são extraídos da própria prática social dos estudantes, conforme exemplifica o artigo de Pazinato e Braibante (2014, p. 1) “Partimos do pressuposto que, para organizar um programa de ensino de química, é necessário identificar situações de alta vivência dos alunos para que, sobre eles, possam formar seu pensamento químico”. Para este método de educação é essencial que as discussões tenham cunho político, que abranjam as questões sociais, econômicas, ambientais e filosóficas que denunciem as relações de poder e façam com que os estudantes reflitam a respeito da própria vivência em sociedade, e a maioria dos trabalhos pautados nessa perspectiva realizaram essas discussões de forma muito aprofundada, garantindo que os estudantes fossem capazes de compreender cada uma das dimensões propostas. Entretanto, notamos que esses trabalhos se aproximam, em alguns aspectos, dos objetivos e principais características descritas pelos trabalhos não-críticos, como podemos observar no trecho a seguir retirado do artigo de Mello e Costallat (2011, p. 226):

A proposta de trabalho enfocou o desenvolvimento de competências, tais como: a argumentação, enfrentamento de situações novas [...] a capacidade de se trabalhar em grupo, iniciativa e habilidades mediante a atividades como saber fazer e saber interpretar o experimento, pois exigiu dos estudantes responsabilidade e autonomia na escolha e no desenvolvimento dos experimentos (MELLO E COSTALLAT, 2011, p.228).

Nesse trecho em específico, os autores demonstram que, assim como os autores de trabalhos pautados em pedagogias não-críticas (em especial construtivista), a principal preocupação é com o desenvolvimento de habilidades dos estudantes e com a socialização dos conceitos científicos. É preciso considerar pedagogia libertadora, de acordo com as discussões de Saviani (2011), vem de uma vertente ideológica que julga o conhecimento técnico-científicos como conhecimento burguês, que é o conhecimento que permite que estes estejam na posição de dominadores e exploradores, e, portanto, o saber escolar (da escola pensada pelos burgueses) não faz parte da constituição e formação do homem que pertence a classe trabalhadora. Para a Pedagogia Libertadora, enquanto o saber escolar for controlado pelo sistema capitalista, cabe a classe trabalhadora realizar a crítica desses saberes e produzir uma cultura histórico-proletária, ou seja, produzir o próprio conhecimento, para que emergja um novo conhecimento escolar, voltado especificamente para a classe trabalhadora e que não

servirá como aparelho ideológico de dominação da classe dominante. Embora essa crítica seja muito importante, essa ideia sustenta uma visão parcializada e dualista de educação, na qual, de acordo com Libâneo (2014), só se consideram as experiências existenciais, ou seja, a prática social como desenvolvimento de saber, desprezando a especificidade pedagógica do ensinar aspectos materiais do saber, ou seja, saberes elaborados.

Além desses aspectos, notamos aproximação entre as práticas pedagógicas no que diz respeito ao papel do professor e do aluno no processo de ensino aprendizagem, como podemos ver em Mininel *et al* (2017, p. 342): “o professor é, portanto o mediador desse processo, devendo estimular outras situações e busca de novos instrumentos de mediação (dispositivos) que propiciem a aprendizagem dos conceitos ainda não elaborados na estrutura cognitiva do aluno”, ou em Rodrigues *et al* (2017) que relata que todas as discussões foram mediadas pelo professor e que todo o processo educativo girou em torno do interesse dos estudantes, conforme eles demonstravam curiosidade sobre o tema as discussões iam se aprofundando ou não.

Na tentativa de negar o saber burguês, a pedagogia libertadora acabou sofrendo as influências do próprio ideário burguês para a educação. Ambos, ainda que sob perspectivas diferenciadas, acabam por valorizar o conhecimento que o estudante traz da sua realidade em detrimento do conhecimento filosófico/científico (este entendido pela Pedagogia Libertadora como conhecimento burguês).

Ainda que os objetivos sejam diferentes, as concepções de papel de aluno, de professor e métodos de ensino, alguns pressupostos de aprendizagem são semelhantes, o que pode causar confusão entre os educadores, que não tiveram um aprofundamento teórico a respeito das tendências educacionais a respeito de um método e do outro, o que, segundo Duarte (2001), permite formar uma grande colcha de retalhos nos trabalhos acadêmico-científicos. Essa confusão entre uma teoria e outra pode ocorrer por conta do próprio ideário sedutor do construtivismo.

Rossler (2006) faz uma importante consideração a respeito do ideário construtivista e o recurso retórico utilizado para colocá-lo em um patamar privilegiado no campo dos métodos educacionais, que consiste em incorporar em seu discurso, de forma coerente ou não, aproximações com outras teorias que tenham impacto na educação como Paulo Freire, Vigotski e Ausubel. Dessa forma, o construtivismo garante, com eficiência, a sua hegemonia como discurso pedagógico, visto que, mesmo que os professores se apoiem em outros

referenciais que não os construtivistas, pode apresentar interação com o mesmo, tornando-se difícil se desvincular deste ideário.

Feitas essas considerações, julgamos pertinente frisar que o nosso objetivo nesta análise não é colocar os professores que utilizam do método construtivista como os vilões da história, que não querem que os estudantes se apropriem dos conhecimentos produzidos e acumulados historicamente pela humanidade; muito pelo contrário, entendemos que quem utiliza este método muitas vezes o entende como instrumento emancipador, que pode formar um sujeito crítico que desempenhe uma função social para além da alienação, visto que o discurso construtivista é muito sedutor e apela para questões de muita relevância na sociedade atual. Nosso objetivo aqui é fazer reflexões a respeito dos motivos da forte adesão deste método e quais influências exercem no processo de escolarização dos estudantes. Assim, de acordo com a pesquisa realizada por Rossler (2006), gostaríamos de explicitar a retórica valorativa do construtivismo dentro do Ensino de Química.

Consideramos como a primeira, e talvez principal influência, para adesão dos professores de Química a este método, o respaldo científico que a obra de Piaget confere ao método. Assim como Rossler (2006) em sua obra, não discordamos que, de fato, as teorias educacionais devem ser respaldadas pela ciência, estamos nos atentando apenas ao fato de que o construtivismo se impõe e autointitula científico, como se nenhuma outra teoria educacional o fosse colocando as teorias não-construtivistas num patamar pré-científico. A Química é uma das expressões do que a sociedade entende como ciência<sup>3</sup> deste modo, como os professores de química negariam um método científico e que permite em sua prática pedagógica aproximar as aulas ao método científico de pesquisa? É completamente compreensível que os professores de Química se sintam não apenas seduzidos, mas pressionados a utilizarem o método construtivista, o que revela um aspecto de certo modo coercivo do construtivismo: a culpabilização do professor pelo fracasso da educação.

Façamos uma breve retomada do contexto histórico do construtivismo. O mesmo surgiu, pois, acreditava-se que a escola tradicional era o principal problema para o desenvolvimento tecnológico e social, visto que sua função era apenas transmitir conhecimentos culturais eruditos de forma alienada e não democrática, privilegiando poucas pessoas e aprofundando os problemas sociais de marginalização dos sujeitos alheios a

---

<sup>3</sup> Consideramos aqui os estereótipos construídos em nossa sociedade para a ciência, no qual ao pesquisarmos a respeito de ciência, encontramos, como maioria, elementos referentes a laboratórios de química, física e biologia ou pesquisas relacionadas a essas áreas, além de que quando solicitamos que pensem em ciência ou cientistas, o que vem à mente são sujeitos como Marie Curie ou Albert Einstein.



educação (SAVIANI, 2002; LIBÂNEO, 2014). Os construtivistas, que trouxeram uma ideia inovadora de educação “mais democrática”, entendem que a falta de comprometimento da escola tradicional com o social é a causa para o não desenvolvimento da própria sociedade e a perpetuação das relações de poder e, portanto, quem não é construtivista é cúmplice da situação política e social do nosso país (ROSSLER, 2006). Percebe-se que o construtivismo age de uma forma firme, que beira ao agressivo, impondo aos professores que façam adesão a metodologia. Essa imposição causa uma inquietação interna nos professores, que se questionam se estariam realmente contribuindo para o fracasso da educação.

Segundo Ressler (2006), o recurso de culpabilizar o professor pela ausência de mudanças no cenário educacional isenta o construtivismo de qualquer responsabilidade caso a sua prática também fracasse, pois se fracassou foi por conta da resistência dos professores, da dificuldade na compreensão e aplicação do método e até mesmo do fracasso em motivar os estudantes a estudar, como pudemos observar em trabalhos como o de Kasseboehmer e Ferreira (2013) que defendem que os professores necessitam romper as barreiras paradigmáticas para o desenvolvimento desse tipo de atividade. Mesmo relatando a baixa adesão dos estudantes a essa metodologia, não admitem a falha do método, mas culpam as antigas relações de educação, que não proporcionaram aos estudantes interesse para o tipo de atividade e principalmente os tornaram dependentes do sistema de atribuição de notas para as avaliações. Diante do fracasso dos estudantes ao não conseguirem realizar uma atividade proposta ou de se apropriar dos conhecimentos, o professor emprega a culpa deste fracasso no estudante, que por sua vez culpa o professor por não ensinar, que irá culpar o ensino anterior e assim por diante, criando um ciclo de culpabilização individual dos sujeitos, como se o problema fosse dos sujeitos inseridos no processo de ensino-aprendizagem, sem fazer a reflexão a respeito do método em relação das suas contribuições e limitações, bem como do contexto e das condições objetivas e subjetivas nas quais são produzidos e desenvolvidos.

Ninguém quer ser culpado por qualquer fracasso que seja, ainda mais o fracasso da educação, portanto, utilizar-se desse objeto de persuasão é obrigar os professores a utilizarem esse método, pois quais motivos teriam para não utilizar um método “revolucionário” que se coloca constantemente como “o melhor”, “superior”, “eficiente”, “o mais atual”? esses adjetivos colocam o construtivismo numa terceira via que é considerada a única capaz de superar os problemas da educação. Ressler (2006) faz a crítica desse ponto como o crucial para a adesão do método, pois quando os teóricos construtivistas confrontam suas experiências com experiências não-construtivistas e romantizam suas qualidades, atribuindo

ao próprio método os adjetivos citados acima, professores que não se decidiram acerca do método que desejam utilizar são convencidos de que o construtivismo é o melhor caminho, visto que estará aderindo a tendência mais atual e não farão parte do quadro de professores antiquados, quadrados e alienados que o método construtivista critica.

Levando em consideração esses aspectos, percebemos que a função da escola tem se perdido e estamos cada vez mais longe de resgatar o seu propósito, que é a socialização dos conhecimentos produzidos pelo conjunto dos homens ao longo da história. Isso nos faz refletir se a realidade do Ensino de Química, no Brasil, está fadado a realidade alienante do construtivismo e das suas influências. Para isso dedicamos um espaço para a discussão daqueles trabalhos que, do ponto de vista de uma educação verdadeiramente crítica, cumpriram um papel importante no campo do Ensino de Química, que nos deram a esperança de que, ainda que imersos em uma sociedade capitalista e de uma educação que a legitima, podemos lutar para uma educação que forme sujeitos que, instrumentalizados dos saberes culturais, possam contribuir para a transformação social. Pudemos observar esses aspectos nos trabalhos de Silva (2010); Pires e Machado (2013); Ferreira, Silva e Stapelfeldt (2016) e Massie e Leonardo Junior (2019), os quais defenderam a socialização dos saber objetivo produzido historicamente, o saber que é sistematizado, científico e elaborado e que é capaz de se sobressair em relação ao saber espontâneo, não na forma de substituição, mas de coexistência, configurando um saber mais amplo e elaborado.

Pudemos observar, que esses trabalhos citados partiram da compreensão inicial que os estudantes possuem da prática social de forma que as temáticas trabalhadas potencializassem e propiciassem discussões importantes a respeito dos aspectos sociais, econômicos, políticos, ambientais e principalmente que fossem capazes de explorar os conhecimentos necessários para compreender os problemas da prática social, não apenas nas dimensões aparentes, mas em suas verdadeiras causas. Como exemplo, citamos o trabalho de Silva (2010) que discutiu o crescimento econômico do Estado de Pernambuco, problematizando o “descobrimento da cachaça”, o que lhe permitiu abordar os conceitos e conteúdos químicos relacionados a fermentação alcoólica, a substâncias e misturas, processos de separação, entre outros. Vale evidenciar, também, o trabalho de Pires e Machado (2013) que partiram do contexto dos “Shows de Ciência” transmitidos pela televisão e que eram amplamente assistidos pelos estudantes para problematizar as definições da ciência disseminadas de maneira descontextualizada e alienada pela mídia, permitindo discutir os conteúdos e conceitos químicos ocorridos nos experimentos demonstrados na televisão.

O que observamos de diferente nestes trabalhos é a presença e a valorização da transmissão do conhecimento numa perspectiva dialogada, aliada às discussões de problemas ou aspectos do cotidiano do estudante, mas indo, além, visando às discussões e a denúncias de problemas sociais, tecnológicos, ambientais, econômicos e políticos e ensinando o que foi materializado pelo conjunto de homens sobre o tema, não de uma maneira passiva, conforme alguns autores construtivistas afirmam ao criticar os métodos que valorizam a transmissão de conteúdos. No caso desses trabalhos, os alunos participaram ativamente durante todo o processo de ensino-aprendizagem, visto que realizaram leituras, participaram de discussões e problematizaram as temáticas, ao contrário do que reforçam os trabalhos construtivistas.

A pouca incidência de trabalhos críticos que trabalhem as habilidades dos estudantes de maneira transversal aos conhecimentos, identifica uma lacuna muito grande no que está sendo produzido pelos teóricos do Ensino de Química e nos faz entender que a única forma de progredir é de primeiramente superar a visão que os autores construtivistas descrevem em suas práticas pedagógicas, que são em sua maioria sedutoras, principalmente para os professores que não possuem um conhecimento amplo das teorias pedagógicas, suas filosofias políticas e finalidades sociais. Podemos considerar que nesses trabalhos – os construtivistas e os críticos que sofreram a influência do construtivismo, como explicamos – negam consciente ou inconscientemente, direta ou indiretamente, o que é de mais importante para a classe trabalhadora: a universalização do saber historicamente produzido pela humanidade, sistematizado de forma lógica, e que está, ainda, sob o domínio da classe dominante, mas que é um dos principais – se não o principal – meios pelos quais podemos superar a condição de explorados e determinados.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para que possamos expor nossas considerações finais, cabe lembrar o objetivo geral desta pesquisa: analisar e discutir as contribuições e limitações dos artigos que abordam o Ensino de Química publicados na revista Química Nova na Escola nos últimos 10 anos. Desse objetivo geral foram derivados os objetivos específicos: primeiramente artigos a partir dos principais temas abordados, problemas de pesquisa, contextos investigativos, referenciais teóricos adotados, abordagens metodológicas utilizadas e participantes/fontes de dados, para que em seguida pudéssemos analisar e discutir com base no referencial teórico adotado e nos principais resultados alcançados pelos artigos selecionados, as principais tendências investigativas da área, considerando suas contribuições e limitações, bem como os desafios para o desenvolvimento de novos estudos a partir de novas perspectivas teórico-metodológicas.. Estes dados foram discutidos em três categorias denominadas, respectivamente, “O que dizem os artigos da QNEsc: algumas discussões”, “Contribuições dos estudos em Ensino de Química publicados na QNEsc” e “Limitações Das Publicações em Ensino de Química na QNEsc: desafios a serem superados”.

Inicialmente, entendemos que ainda há muito para se pesquisar a respeito de como está sendo conduzido o Ensino de Química no Brasil, principalmente por termos utilizado um único periódico como fonte de dados, portanto nossos resultados ficam restritos ao que está sendo nele disseminado. Por outro lado, pela relevância do periódico no universo do Ensino de Química no Brasil, podemos considerar, ou ao menos supor, que nossos dados e discussões são bastante representativos das pesquisas na área. Para considerar um panorama mais aprofundado a respeito de como as intervenções pedagógicas estão sendo desenvolvidas no Brasil, precisaríamos de uma pesquisa mais extensa, que extrapolasse os objetivos, e o tempo de elaboração, de um trabalho de conclusão de curso e que pesquisasse a fundo como o Ensino de Química está sendo pensado no Brasil no que se refere aos documentos oficiais do Estado, as influências internas e externas da educação em Química e também na formação inicial e continuada dos professores.

A partir dos dados obtidos, em nossa primeira análise, pudemos identificar que nos últimos 10 anos, um número significativo professores de Química, formados e em formação – seja inicial ou continuada – dedicaram suas publicações aos relatos de intervenções pedagógicas, expondo e divulgando de forma detalhada suas concepções a respeito de educação e suas vertentes teórico-metodológicas. Atribuímos a este fato a grande facilidade de publicações desse tipo de trabalho na referida revista, inclusive por ela reservar uma seção

específica para os relatos de sala de aula, ainda que tenhamos identificado trabalhos que apresentam as experiências dos professores em outras seções da revista.

Pudemos observar, também, a presença de atividades pedagógicas realizadas de acordo com as regiões do Brasil, levando em consideração a localização das escolas em que as mesmas foram aplicadas. Aqui foi possível identificar a grande incidência de publicações na região Sudeste e a ausência de trabalhos desenvolvidos na região Norte do país. Não podemos afirmar com certeza os motivos dessa ausência; entretanto, podemos considerar a falta de interesse ou oportunidade dos pesquisadores desta região em divulgar, neste periódico em especial, os trabalhos na área de ensino que desenvolvem, ou até a marginalização desta região em relação às questões que envolvem a pesquisa em Ensino de Química. Como apresentamos durante o trabalho, também temos que considerar que alguns pesquisadores podem sequer submeter seus trabalhos neste periódico por já terem observado a tendência de valorização do método construtivista da revista.

No que diz respeito ao conteúdo das publicações, pudemos evidenciar que o principal objetivo das atividades descritas nas intervenções pedagógicas publicadas foi o de facilitar o processo de ensino-aprendizagem em Química e que os objetivos específicos dos mesmos se dispõem nos seguintes grupos: as atividades que buscavam facilitar o processo de ensino-aprendizagem em Química com estratégias de estímulo aos estudos e motivação; atividades que buscavam transformar o estudante em protagonista do próprio conhecimento por meio da investigação científica; atividades cujo objetivo foi elevar o conhecimento dos estudantes para uma tomada de ação mais consciente, para a formação de um sujeito crítico relacionando a ciência com a sociedade. Aqui, foi possível observar que o maior enfoque foi dado aos trabalhos que objetivam estimular e motivar os estudantes, bem como desenvolver seu protagonismo por meio da investigação científica. Esse foco foi confirmado com a identificação das principais tendências metodológicas que envolvem investigações, sejam elas experimentais ou teóricas, e que as mesmas foram pensadas e aplicadas para desenvolver nos estudantes competências individuais e coletivas, como a argumentação, o desenvolvimento emocional, o trabalho em equipe e a criatividade, prática esta que se aproxima muito dos princípios educativos propostos pelo ideário do construtivismo.

O cotidiano e as relações sociais dos estudantes foram fortemente explorados pelos professores que aplicaram as intervenções pedagógicas e que publicaram seus resultados na revista Química Nova na Escola. Esses artigos procuravam solucionar os problemas de desinteresse dos alunos para com a disciplina de Química, principalmente da escola pública

de nível médio, e para isso utilizaram como referência pesquisadores da área articulados com pesquisadores da educação para fundamentarem a sua prática pedagógica, citando frequentemente autores como de Rita de Cassia Suart, Maria Eunice Ribeiro Marcondes, Roseli Schnetzler, Ana Maria Pessoa de Carvalho, Lucia Sasseron, Gaston Bachelard e Eduardo Mortimer, principalmente nos trabalhos investigativos. No campo das teorias críticas de educação, ainda que com baixa ocorrência, houve incidência de trabalhos que citaram Demétrio Delizoicov, José André Angotti e Marta Maria Pernambuco que apresentam o Ensino de Química vinculado a Teoria Libertadora de Paulo Freire. Esses referenciais foram frequentemente utilizados nos trabalhos que realizaram investigações teóricas. Com uma incidência ainda menor, houve duas citações da Pedagogia Histórico-Crítica de Dermeval Saviani. Esses resultados evidenciam uma lacuna de trabalhos que discutem o Ensino de Química a partir de perspectivas críticas de educação, indicando a importância de mais estudos que analisem os processos de ensinar e de aprender também a partir dessas teorias.

Os dados a respeito das vertentes teórico-metodológicas utilizadas pelos professores nos deu um panorama geral e explicitou que as principais vertentes teórico-metodológicas utilizada pelos autores que publicam na Química Nova na Escola são aquelas pautadas no construtivismo, tendo como referência as pedagogias do aprender a aprender ou a pedagogia das competências e a experimentação investigativa, na qual os estudantes são os protagonistas e os responsáveis pela construção do conhecimento.

Com relação a ocorrência de um número significativo de trabalhos pautados no construtivismo, consideramos importante expor a região brasileira que mais produziu trabalhos construtivistas: a região sudeste. Ainda que sejam resultados parciais baseados em um pequeno grupo de trabalhos selecionados de um único periódico, dados como este são importantes para conseguirmos mapear as tendências pedagógicas amplamente difundidas e utilizadas no Brasil e principalmente quais regiões são mais fortemente influenciadas por essas concepções educacionais.

A partir dos resultados desse estudo bibliográfico, pudemos ainda identificar que em grande parte dos trabalhos os autores consideram os estudantes como indivíduos que possuem vivências individuais e contextualizadas, que as temáticas trabalhadas permitem que seja abordado uma grande variedade de conteúdos químicos em diferentes dimensões, como a histórica, social, filosófica, econômica, política e ambiental, principalmente. Observamos também que grande parte dos trabalhos não-críticos não instrumentaliza os estudantes dos conteúdos correspondentes a temática trabalhada antes de iniciar as atividades e que estes

conteúdos são trabalhados conforme as atividades vão acontecendo, sendo elaborados pelos próprios estudantes, que assumem um papel de pesquisadores nas aulas de Química, causando na grande maioria dos casos prejuízos ao processo de ensino-aprendizagem no que diz respeito a apropriação dos conteúdos, visto que os estudantes não são capazes de, sozinhos, se aprofundar nos conceitos enquanto realizam as atividades de investigação, principalmente por não terem o domínio dos conhecimentos que permeiam aquela investigação. Outro fator identificado como limitante para a compreensão dos estudantes em relação aos conteúdos trabalhados pelas propostas pedagógicas desses professores é o fato de que as atividades continuam ocorrendo ainda que os estudantes não tenham compreendido as atividades anteriores presentes nas sequências didáticas.

Nos trabalhos considerados críticos, pudemos observar a valorização da compreensão das dimensões de conteúdo que permeiam os conhecimentos químicos, o foco na problematização e discussões com os estudantes a respeito do meio em que vivem e as influências que sofrem. Foi importante reforçarmos que a compreensão de um problema em sua totalidade requer apropriar-se e dominar os instrumentos culturais necessários para a sua compreensão, visto que a criatividade, a criticidade e a autonomia não se dão à margem do saber. Entretanto, ainda que em quantidade reduzida, pudemos encontrar artigos que relataram experiências em sala de aula consideradas verdadeiramente críticas que valorizaram a transmissão dos conteúdos químicos numa perspectiva dialogada, com participação ativa dos estudantes, bem como a discussão das dimensões de conhecimento que o permeiam e determinam a partir da problematização da prática social, fornecendo os instrumentos culturais necessários para que os estudantes pudessem compreender criticamente os problemas expostos e transformar a compreensão sobre a realidade em que vivem.

Por fim, na terceira categoria de análise pudemos expor os principais desafios dos estudos analisados em Ensino de Química. A partir dos dados, o principal desafio a ser superado refere-se a superação de uma visão fundamentalmente construtivista da prática pedagógica, ignorando ou relegando a segundo plano as demais teorias que também têm o potencial de contribuir com as discussões sobre a área, bem como para o processo de ensino-aprendizagem. Foi observado um número significativo de artigos que visam reproduzir o método científico dentro de sala de aula, levando em consideração apenas o processo de aquisição dos conhecimentos por meio da investigação, pela formulação de hipóteses, testes das mesmas e da socialização dos resultados, promovendo apenas o aperfeiçoamento de

habilidades e competências nos estudantes, em detrimento do acesso e da apropriação conhecimento historicamente produzidos.

Podemos observar, também, a forte disseminação da retórica valorativa do construtivismo dentro do Ensino de Química, o colocando como o melhor método para ser utilizado dentro de sala de aula, disseminando a ideia de que apenas dessa forma será possível formar um sujeito crítico. Essa valorização do método é realizada pelos próprios professores que desenvolveram e escreveram esses trabalhos, o que pode acarretar numa influencia muito sedutora para os professores em formação inicial, por exemplo, que têm acesso a esses trabalhos por meio da revista. Deste modo, identificamos que a própria revista, Química Nova na Escola, contribui para a difusão do método construtivista entre os pesquisadores do Ensino de Química no Brasil e também nos sujeitos que não publicam neste periódico, mas que o utilizam como base de dados e de pesquisas. Em contrapartida os trabalhos pautados em teorias críticas encontram-se em um número muito reduzido, evidenciando que a tendência construtivista já se enraizou no histórico da revista e, mais do que isso, na produção do conhecimento na área de Ensino de Química.

Com essa pesquisa, buscamos mostrar a urgência em superar tendências e modismos educacionais, tendo em vista a discussão desse campo do saber a partir de teorias e perspectivas que visem não apenas formar sujeitos críticos, mas contribuir para o processo de transformação social. Entendemos que esse processo depende de condições objetivas e subjetivas, essas últimas ancoradas em um trabalho educativo que verdadeiramente instrumentalize os sujeitos dos conteúdos culturais produzidos historicamente pela humanidade, a fim de que, conscientes de si e de seu papel na sociedade, possam contribuir para a superação das relações de dominação.

Assim, cabe também a nós, pesquisadores de Química e Ensino de Química, empreender forças e unificar as lutas para que possamos garantir que todos, indistintamente, mas em especial a classe trabalhadora, possa se apropriar da cultura que pertence ao conjunto dos seres humanos, e não a uma classe social que o utiliza como instrumento de dominação e perpetuação de seus próprios e escusos interesses.



**BIBLIOGRAFIA**

- ABREU, N. S.; MAIA, J. L. O Ensino de Química usando tema Baía de Guanabara: uma estratégia para aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**. Vol. 38, Nº 3, p. 261 - 268, 2016.
- ANDRADE, F. D.; SILVA, F. C. Destilação: uma sequência didática baseada na história da ciência. **Química Nova na Escola**. Vol. 40, Nº 2, p. 97 - 105, 2018.
- CAVALCANTI, J. A.: *et al.* Agrotóxicos: uma temática para o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. Vol. 32, Nº 1, p. 31 - 36, 2010.
- FERREIRA, L. H. HARTWIG, D. OLIVEIRA R. C. de. Ensino Experimental de Química: uma Abordagem Investigativa contextualizada. **Química Nova na Escola**. Vol. 32, Nº 2, p. 101 - 106, 2010.
- FERREIRA, R. M.; SILVA, E. G. O. Z.; STAPELFELDT, D. A. M. Contextualizando a Química com a educação sexual aplicada de forma transdisciplinar nas aulas de Biologia. **Química Nova na Escola**. Vol. 38, Nº 4, p. 342 - 348, 2016.
- FERREIRA, W. M.; *et al.* Corantes: uma abordagem com enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) usando processos oxidativos avançados. **Química Nova na Escola**. Vol. 40, Nº 4, p. 249 - 257, 2018.
- FRAGAL, V. H.; *et al.* Uma proposta alternativa para o ensino de eletroquímica sobre reatividade de metais. **Química Nova na Escola**. Vol. 33, Nº 4, p. 216 - 222, 2011.
- FREITAS-REIS, I.; FARIA, F. L. Abordando o tema alimentos embutidos por meio de uma estratégia de ensino baseada na resolução de casos: os aditivos alimentares em foco. **Química Nova na Escola**. Vol. 37, Nº 1, p. 63 - 70, 2015.
- KASSEBOEHMER, A. C.; FERREIRA, L. H. Elaboração de hipóteses em atividades investigativas em aulas teóricas de Química por estudantes de Ensino médio. **Química Nova na Escola**. Vol. 35, Nº 3, p. 158 - 165, 2013.
- KIOURANIS, N. M. M.; SILVEIRA, M. P. da. Combustíveis: uma abordagem problematizadora para o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. Vol. 39, Nº 1, p. 68 - 74, 2017.
- LIMA JUNIOR, S. de L.; *Et al.* O ambiente natural como recurso para promover um ensino interdisciplinar. **Química Nova na Escola**. Vol. 41, Nº 4, p. 369 - 376, 2019.
- MASSI, L.; LEONARDO JUNIOR, C. S. Produção de sabão no Assentamento Rural Monte Alegre: aspectos didáticos, sociais e ambientais. **Química Nova na Escola**. Vol. 41, Nº 2, p. 124 - 132, 2019.
- MELLO, L. D.; COSTALLAT, G. Práticas de processamento de alimentos: alternativas para o ensino de Química em Escola do Campo. **Química Nova na Escola**. Vol. 33, Nº 4, p. 223 - 229, 2011.

MININEL, F. J.; *et al.* Do senso comum a elaboração do conhecimento químico: uso de dispositivos didáticos para mediação pedagógica na prática educativa. **Química Nova na Escola**. Vol. 39, Nº 4, p. 339 - 346, 2017.

OLIVEIRA, G. A. De; SILVA, F. C. Cromatografia em papel: reflexão sobre uma atividade experimental para discussão do conceito de polaridade. **Química Nova na Escola**. Vol. 39, Nº 2, p. 162 - 169, 2017.

PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, M. E. F. Oficina temática composição Química dos alimentos: uma possibilidade para o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. Vol. 36, Nº 4, p. xxx, 2014.

PIRES, D. A. T.; MACHADO, P. F. L. Refrigerante e bala de menta: explorando possibilidades. **Química Nova na Escola**. Vol. 35, Nº 3, p. 166 - 173, 2013.

RESENDE, D. R.; CASTRO, R. A. De; PINHEIRO, P. C. Saber popular nas aulas de Química: relato de experiência envolvendo produção de vinho de laranja e sua interpretação no Ensino Médio. **Química Nova na Escola**. Vol. 32, Nº 3, p. 151 - 160, 2010.

RODRIGUES, J. B. S.; *et al.* O milho das comidas típicas juninas: uma sequência didática para contextualização sociocultural no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. Vol. 39, Nº 2, p. 179 - 185, 2017.

ROSA, M. F.; SILVA, P. S. da; GALVAN, F. de B. Ciência Forense no Ensino de Química por meio de experimentação. **Química Nova na Escola**. Vol. 37, Nº 1, p. xxx, 2015.

SANTOS, T. N. P.; *et al.* Aprendizagem Ativo-Colaborativa: inter-relações e experimentação investigativa no ensino de eletroquímica. **Química Nova na Escola**. Vol. 40, Nº 4, p. 258 - 266, 2018.

SILVA, M. A. N. da; QUADROS, A. L. de. Ensino por temas: a qualidade do ar auxiliando na construção de significados em Química. **Química Nova na Escola**. Vol. 38, Nº 1, p. 40 - 46, 2016.

SILVA, N. S.; FERREIRA, A. C.; SILVEIRA, K. P. Ensino de modelos para o átomo por meio de recursos multimídia em uma abordagem investigativa. **Química Nova na Escola**. Vol. 38, Nº 2, p. 141 - 148, 2016.

SILVA, O. B da.; OLIVEIRA, J. R. S. de.; QUEIROZ, S. L. SOS Mogi-Guaçu: contribuições de um estudo de caso para a Educação Química no nível médio. **Química Nova na Escola**. Vol. 33, Nº 3, p. 185 - 192, 2011.

SILVA, R. M. da; *et al.* Conexões entre cinética química e eletroquímica: a experimentação na perspectiva de uma aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**. Vol. 38, Nº 3, p. 237 - 243, 2016.

SILVA, R. O. Cana de mel, sabor de fel - Capitania de Pernambuco: uma intervenção pedagógica com caráter multi e interdisciplinar. **Química Nova na Escola**. Vol. 32, Nº 2, p. 90 - 94, 2010.

SOUZA, C. R.; SILVA, F. C. Uma sequência investigativa relacionada à discussão do conceito de ácido e base. **Química Nova na Escola**. Vol. 40, Nº 4, p. 276 - 286, 2018.

SUART, R. de C.; MARCONDES, M. E. R.; LAMAS, M. F. P. A estratégia "Laboratório Aberto" para a construção do conceito de temperatura de ebulição e manifestação de habilidades cognitivas. **Química Nova na Escola**. Vol. 32, Nº 3, p. 200 - 207, 2010.

TOMAZ, A. R.; *et al.* O método de Estudo de Caso como alternativa para o Ensino de Química: um olhar para o Ensino Médio Noturno. **Química Nova na Escola**. Vol. 41, Nº 2, p. 171 - 178, 2019.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, N. S.; MAIA, J. L. O Ensino de Química usando tema Baía de Guanabara: uma estratégia para aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**. Vol. 38, Nº 3, p. 261 - 268, 2016.
- ANDRADE, F. D.; SILVA, F. C. Destilação: uma sequência didática baseada na história da ciência. **Química Nova na Escola**. Vol. 40, Nº 2, p. 97 - 105, 2018.
- ARANHA, M. L. A. **Filosofia da educação**. 3 ed. rev. e ampl. São Paulo: Moderna, 2006, 327 p.
- AULER, D. Enfoque CTS: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. especial, nov. 2007.
- BENETTI, B.; RAMOS, E. M. F. Professoras e Ensino de Ciências: desafios e inovação para os anos iniciais do Ensino Fundamental. *In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, X, 2015, Águas de Lindóia – SP.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica; Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais: terceiro e quarto ciclos**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB**. 9394/1996.
- CARVALHO, A. M. P (org.). **Ensino de ciências por investigação condições para implementação em sala de aula**. São Paulo, Cangage Learning, 2013.
- CAVALCANTI, J. A.: *et al.* Agrotóxicos: uma temática para o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. Vol. 32, Nº 1, p. 31 - 36, 2010
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação: Rio de Janeiro – RJ**. Nº 22. 2003.
- DAMASIO, F.; PEDUZZI, L. O. O. História e Filosofia da Ciência na educação científica: Para Quê? **Revista Ensaio**, Belo Horizonte. v. 19, e. 2583, 2017.
- DEIMILING, N. N. M. **Programa Institucional de Bolsa de Iniciação da Docência: contribuições, limites e desafios para a formação docente**. Tese (Doutorado). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2014.
- DEIMILING, N. N. M.; BORGES, F. V. A.; CORRÊA, A. G. A formação continuada de professores a partir de pesquisas acadêmicas: tendências e perspectivas. **Atos de Pesquisa em Educação**. V. 11, n. 1, p. 65-91, 2016.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1994.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A.; PERNANBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2011. 364 p.

DUARTE, N. **Vigotski e o “aprender a aprender”**: crítica às aproximações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana. Campinas: Autores Associados, 2001, 353 p.

FERREIRA, L. H. HARTWIG, D. OLIVEIRA R. C. de. Ensino Experimental de Química: uma Abordagem Investigativa contextualizada. **Química Nova na Escola**. Vol. 32, Nº 2, p. 101 - 106, 2010.

FERREIRA, R. M.; SILVA, E. G. O. Z.; STAPELFELDT, D. A. M. Contextualizando a Química com a educação sexual aplicada de forma transdisciplinar nas aulas de Biologia. **Química Nova na Escola**. Vol. 38, Nº 4, p. 342 - 348, 2016.

FERREIRA, W. M.; *et al.* Corantes: uma abordagem com enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) usando processos oxidativos avançados. **Química Nova na Escola**. Vol. 40, Nº 4, p. 249 - 257, 2018.

FRAGAL, V. H.; *et al.* Uma proposta alternativa para o ensino de eletroquímica sobre reatividade de metais. **Química Nova na Escola**. Vol. 33, Nº 4, p. 216 - 222, 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREITAS-REIS, I.; FARIA, F. L. Abordando o tema alimentos embutidos por meio de uma estratégia de ensino baseada na resolução de casos: os aditivos alimentares em foco. **Química Nova na Escola**. Vol. 37, Nº 1, p. 63 - 70, 2015.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. *In*: Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências, 2, 1999. **Atas IV ENPEC**. Valinhos, ENPEC, 1999.

GONÇALVES, L. C.; MIRANDA, E. M.; MUNIZ, S. R. Estudo das possibilidades e dos desafios da inserção de discussões sobre o conhecimento científico na Educação Infantil. *In*: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, X, 2015, Águas de Lindóia – SP.

HERREID, C. F. What is a case? **Journal of College Science Teaching**. v. 27, n. 3. p. 91-94, 1997.

KASSEBOEHMER, A. C.; FERREIRA, L. H. Elaboração de hipóteses em atividades investigativas em aulas teóricas de Química por estudantes de Ensino médio. **Química Nova na Escola**. Vol. 35, Nº 3, p. 158 - 165, 2013.

KIOURANIS, N. M. M.; SILVEIRA, M. P. da. Combustíveis: uma abordagem problematizadora para o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. Vol. 39, Nº 1, p. 68 - 74, 2017.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública: a pedagogia crítico social dos conteúdos**. 25 ed. São Paulo: Loyola, 2010. 149 p.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública: a pedagogia crítico social dos conteúdos**. 28 ed. São Paulo: Loyola, 2014. 160 p.

LIMA JUNIOR, S. de L.; *Et al.* O ambiente natural como recurso para promover um ensino interdisciplinar. **Química Nova na Escola**. Vol. 41, Nº 4, p. 369 - 376, 2019.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. D. E. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo – SP: Editora Pedagógica e Universitária LTDA, 1986.

MAO TSÉ-TUNG (2004). On Practice. Disponível em <www.marxists.org> acesso em 23 de setembro de 2004. *In*: SANTOS, C. S. dos. **Ensino de Ciências: Abordagem Histórico-Crítica**. Campinas – SP: Armazém do Ipê (Autores Associados), 2005, 88p.

MASSI, L.; LEONARDO JUNIOR, C. S. Produção de sabão no Assentamento Rural Monte Alegre: aspectos didáticos, sociais e ambientais. **Química Nova na Escola**. Vol. 41, Nº 2, p. 124 - 132, 2019.

MATIELLO, J. R. **Uma análise de teses e dissertações sobre experimentação no ensino de Química, no Brasil: 2010 a 2012**. 2017. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo.

MELLO, L. D.; COSTALLAT, G. Práticas de processamento de alimentos: alternativas para o ensino de Química em Escola do Campo. **Química Nova na Escola**. Vol. 33, Nº 4, p. 223 - 229, 2011.

MININEL, F. J.; *et al.* Do senso comum a elaboração do conhecimento químico: uso de dispositivos didáticos para mediação pedagógica na prática educativa. **Química Nova na Escola**. Vol. 39, Nº 4, p. 339 - 346, 2017.

OLIVEIRA, G. A. De; SILVA, F. C. Cromatografia em papel: reflexão sobre uma atividade experimental para discussão do conceito de polaridade. **Química Nova na Escola**. Vol. 39, Nº 2, p. 162 - 169, 2017.

PARANÁ. Secretaria Estadual de Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica**. SEED, Curitiba-PR, 2008.

PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, M. E. F. Oficina temática composição Química dos alimentos: uma possibilidade para o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. Vol. 36, Nº 4, p. xxx, 2014.

PICHER, A. W. Algumas observações sobre o conceito de marginalidade social. 1. v. 1 Porto Alegre: **Ensaio FEE**. 1980.

PINTO, S. L; VERMELHO, S. C. S. D. Um panorama do enfoque CTS no ensino de Ciências na educação básica no Brasil. *In*: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 11.2017. Florianópolis, SC. **Anais do ENPEC**, Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2017.

- PIRES, D. A. T.; MACHADO, P. F. L. Refrigerante e bala de menta: explorando possibilidades. **Química Nova na Escola**. Vol. 35, Nº 3, p. 166 - 173, 2013.
- PRESTES, M. E. B.; CALDEIRA, A. M. de A. Introdução: A importância da ciência na Educação Científica. **Filosofia e História da Biologia**, v. 4, p. 1-16, 2009.
- QUEIROZ, S. L.; NASCIMENTO, F. B.; REZENDE, F. S. Análise dos trabalhos apresentados nas reuniões anuais da Sociedade Brasileira de Química na sessão Ensino de Química de 1999 a 2003. *In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação de Ciências*, 4, 2003, **Atas IV ENPEC**. Bauru, ENPEC, 2003, p. 12.
- RAMOS, M. N. Pedagogia das Competências. **Dicionário da Educação Profissional em Saúde**, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em:  
<http://www.sites.epsjv.fiocruz.br/dicionario/verbetes/pedcom.html>. Acesso em: 18 nov. 2021.
- RAMOS; M. G.; MASSENA, E. P.; MARQUES, C. A. Química Nova na Escola – 20 anos: um patrimônio dos educadores químicos. **Química Nova na Escola**. Vol. 37, Nº especial 2, p. 116 – 120, 2015.
- RESENDE, D. R.; CASTRO, R. A. De; PINHEIRO, P. C. Saber popular nas aulas de Química: relato de experiência envolvendo produção de vinho de laranja e sua interpretação no Ensino Médio. **Química Nova na Escola**. Vol. 32, Nº 3, p. 151 - 160, 2010.
- RIBAS, H. L.; AIRES, J. A. História e Filosofia da Ciência no Ensino de Química: o que os alunos pensam sobre a colaboração dos cientistas. *In: Encontro Nacional de Ensino de Química*, 26 e Encontro de Educação Química da Bahia, 10, 2012. **Anais SENEQ**, Salvador, 2012.
- RODRIGUES, J. B. S.; *et al.* O milho das comidas típicas juninas: uma sequência didática para contextualização sociocultural no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. Vol. 39, Nº 2, p. 179 - 185, 2017.
- ROEHRING, S. A. G.; ASSIS, K. K.; CZELUSNIAKI, S. M. A Abordagem CTS no Ensino de Ciências: reflexões sobre as diretrizes curriculares estaduais do Paraná. *In: Simpósio Nacional de Tecnologia e Sociedade: Ciência e Tecnologia construindo a igualdade na Diversidade*, 4, 2011. **Anais do IV SNTS**, Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2011.
- ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. *In: MATIELLO, J. R. Uma análise de teses e dissertações sobre experimentação no ensino de Química, no Brasil: 2010 a 2012*. 2017. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo.
- ROMANOWSKI, J. P. **As licenciaturas no Brasil: um balanço das teses e dissertações dos anos 90**. 2006. Tese (Pós-graduação em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. **As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação**. *Diálogo Educ.*, Curitiba, v. 6, n.19, p.37-50, 2006.

ROSA, M. F.; SILVA, P. S. da; GALVAN, F. de B. Ciência Forense no Ensino de Química por meio de experimentação. **Química Nova na Escola**. Vol. 37, Nº 1, n.p 2015.

ROSSLER, J. H. **Sedução e Alienação do Discurso Construtivista**. Campinas – SP: Autores Associados, 2006, 298p.

SÁ, L. P. QUEIROZ, S. L. Estudo de caso no Ensino de Química. 2 ed. São Paulo: **Átomo**, 2010.

SANTOS, T. N. P.; *et al.* Aprendizagem Ativo-Colaborativa: inter-relações e experimentação investigativa no ensino de eletroquímica. **Química Nova na Escola**. Vol. 40, Nº 4, p. 258 - 266, 2018.

SANTOS, C. S. dos. **Ensino de Ciências: Abordagem Histórico-Crítica**. Campinas – SP: Armazém do Ipê (Autores Associados), 2005, 88p.

SAVIANI, D. **Pedagogia Histórico-Crítica: primeiras aproximações**. 11. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2011.

SAVIANI, D. **Escola e democracia: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política**. 35 ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2002, 94 p.

SAVIANI, D. A pedagogia histórico-crítica. **Revista Binacional Brasil-Argentina: Diálogo entre as ciências**. Vitória da Conquista. v. 3, n. 2, p. 11-36, dezembro/2014.

SAVIANI, D.; DUARTE, N (orgs). **Pedagogia histórico-crítica e luta de classes na educação escolar**. Campinas, SP: Autores Associados, 2012, 184p.

SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. Importância, sentido e contribuições de pesquisas para o ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 1, p. 27-31, 1995.

SCHNETZLER, R. P. A pesquisa no ensino de Química e a importância da **Química Nova na Escola**. **Química Nova na Escola**, v. 20, p. 49-53, 2004.

SHIROMA, E. O.; MORAES, M. C.M.; EVANGELISTA, O. **Política Educacional**. Rio de Janeiro – RJ: DP&A editora Ltda, 2002.

SILVA, M. A. N. da; QUADROS, A. L. de. Ensino por temas: a qualidade do ar auxiliando na construção de significados em Química. **Química Nova na Escola**. Vol. 38, Nº 1, p. 40 - 46, 2016.

SILVA, N. S.; FERREIRA, A. C.; SILVEIRA, K. P. Ensino de modelos para o átomo por meio de recursos multimídia em uma abordagem investigativa. **Química Nova na Escola**. Vol. 38, Nº 2, p. 141 - 148, 2016.

SILVA, O. B da.; OLIVEIRA, J. R. S. de.; QUEIROZ, S. L. SOS Mogi-Guaçu: contribuições de um estudo de caso para a Educação Química no nível médio. **Química Nova na Escola**. Vol. 33, Nº 3, p. 185 - 192, 2011.



SILVA, R. M. da; *et al.* Conexões entre cinética química e eletroquímica: a experimentação na perspectiva de uma aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**. Vol. 38, Nº 3, p. 237 - 243, 2016.

SILVA, R. O. Cana de mel, sabor de fel - Capitania de Pernambuco: uma intervenção pedagógica com caráter multi e interdisciplinar. **Química Nova na Escola**. Vol. 32, Nº 2, p. 90 - 94, 2010.

SOUZA, C. R.; SILVA, F. C. Uma sequência investigativa relacionada à discussão do conceito de ácido e base. **Química Nova na Escola**. Vol. 40, Nº 4, p. 276 - 286, 2018.

SUART, R. de C.; MARCONDES, M. E. R.; LAMAS, M. F. P. A estratégia "Laboratório Aberto" para a construção do conceito de temperatura de ebulição e manifestação de habilidades cognitivas. **Química Nova na Escola**. Vol. 32, Nº 3, p. 200 - 207, 2010.

TOMAZ, A. R.; *et al.* O método de Estudo de Caso como alternativa para o Ensino de Química: um olhar para o Ensino Médio Noturno. **Química Nova na Escola**. Vol. 41, Nº 2, p. 171 - 178, 2019.