



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JULIO DE MESQUITA FILHO"  
Faculdade de Ciências – campus de Bauru  
Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência

**ENSINO DE QUÍMICA E O ESVAZIAMENTO DOS CONHECIMENTOS  
CIENTÍFICOS: ANÁLISE DE UMA PROPOSTA CURRICULAR DO ESTADO DE  
SÃO PAULO, À LUZ DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA**

Elaine Cristina Santos da Silva

Bauru - SP  
2024

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JULIO DE MESQUITA FILHO"  
Faculdade de Ciências – campus de Bauru  
Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência

**ENSINO DE QUÍMICA E O ESVAZIAMENTO DOS CONHECIMENTOS  
CIENTÍFICOS: ANÁLISE DE UMA PROPOSTA CURRICULAR DO ESTADO DE  
SÃO PAULO, À LUZ DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA**

Elaine Cristina Santos da Silva

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Campus de Bauru, como requisito para a obtenção do título de doutora em Educação para a Ciência.

Orientadora: Prof. Dra. Luciana Maria Lunardi Campos.

Bauru - SP  
2024

S586e Silva, Elaine Cristina Santos da  
Ensino de Química e o esvaziamento dos conhecimentos científicos: análise de uma proposta curricular do Estado de São Paulo, à luz da Pedagogia Histórico - Crítica / Elaine Cristina Santos da Silva. -- Bauru, 2024  
220 p.  
  
Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências, Bauru  
Orientadora: Luciana Maria Lunardi Campos  
  
1. Ensino de Química. 2. Pedagogia Histórico-Crítica. 3. aprender a aprender. 4. cotidiano. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências, Bauru. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

**ATA DA DEFESA PÚBLICA DA TESE DE DOUTORADO DE ELAINE CRISTINA SANTOS DA SILVA, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS - CÂMPUS DE BAURU.**

Aos 27 dias do mês de fevereiro do ano de 2024, às 08:30 horas, por meio de Videoconferência, realizou-se a defesa de TESE DE DOUTORADO de ELAINE CRISTINA SANTOS DA SILVA, intitulada **Ensino de Química e o esvaziamento dos conhecimentos científicos: análise de uma proposta curricular do estado de São Paulo, à luz da pedagogia histórico-crítica**. A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Profa. Dra. LUCIANA MARIA LUNARDI CAMPOS (Orientador(a) - Participação Virtual) do(a) Departamento de Ciências Humanas e Ciências da Nutrição e Alimentação / IB UNESP Botucatu, Profa. Dra. VANIA LOBO SANTOS MAGALHÃES (Participação Virtual) do(a) Departamento de Ciências Naturais / Universidade do Estado do Pará, Prof. Assoc. RENATO EUGENIO DA SILVA DINIZ (Participação Virtual) do(a) Departamento de Ciências Humanas e Ciências da Nutrição e Alimentação / Instituto de Biociências - Unesp Botucatu, Profa. Dra. THALITA QUATROCCHIO LIPORINI (Participação Virtual) do(a) Colegiado de Ciências Biológicas / Universidade Federal do Tocantins, Profa. Dra. MARCELA DE MORAES AGUDO (Participação Virtual) do(a) Departamento de Ciências Humanas e Ciências da Nutrição e Alimentação / Universidade Estadual Paulista . Após a exposição pela doutoranda e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, a discente recebeu o conceito final: \_

\_\_\_\_\_ . Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.

Profa. Dra. LUCIANA MARIA LUNARDI CAMPOS

## DEDICATÓRIA

*A meus filhos Felipe e Julia, por tudo que representam em minha vida. Se consegui terminar este trabalho, foi pensando em vocês. Amor infinito...*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à minha família por todo apoio concedido ao longo de todos esses anos: minha mãe Josefa, meu pai José, minhas irmãs Elisangela e Egislaine (Gisa). Amo vocês, obrigada por tudo!

A você Homero, por me incentivar a iniciar o doutorado, aconselhar quando tudo parecia sem solução, dar suporte técnico, emocional e não permitir que eu desistisse, enfim, obrigada pelo apoio incondicional.

Aos queridos Lucielle e Juliano, pelo estímulo e apoio durante esse desafio de cursar o doutorado.

Ao professor Cláudio pelos primeiros ensinamentos relativos à pedagogia histórico-crítica.

Aos amigos de trabalho que sempre me apoiaram, em especial aos queridos da área de Linguagens, por me ajudarem tirando as dúvidas relativas à escrita: Anderson, Maria Paula, Eliane e Luiz Henrique.

A todos os integrantes do Grupo de Pesquisa “Formação e Ação de Professores de Ciências e Educadores Ambientais”, obrigada pelos momentos que pude participar, pois foram de muito aprendizado.

À minha orientadora Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Luciana Maria Lunardi Campos, pela paciência para me orientar e me acompanhar durante todo esse período.

Aos membros titulares da banca de qualificação e de defesa: Prof. Dr. Renato Eugênio da Silva Diniz, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vania Lobo Santos Magalhães, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Thalita Quatrocchio Liporini, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Marcela de Moraes Agudo.

À UNESP por conceder-me formação acadêmica da Graduação ao Doutorado.

A todos que de alguma forma contribuíram para que eu chegasse até aqui.

Silva, Elaine Cristina Santos da. **O Ensino de Química e o esvaziamento dos conhecimentos científicos**: análise de uma proposta curricular do Estado de São Paulo, à luz da Pedagogia Histórico-Crítica. Orientadora: Luciana Maria Lunardi Campos. 210f. 2024. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Bauru, São Paulo, 2024.

## RESUMO

Este estudo é uma pesquisa documental, tendo por referencial teórico a Pedagogia Histórico – Crítica e por objeto de análise o Novo Currículo Paulista (Currículo em Ação), etapa Ensino Médio, Área de Ciências da Natureza e suas tecnologias, disciplina de Química da primeira série, Caderno do Estudante e Caderno do Professor. Diversos autores indicam o alinhamento de documentos curriculares brasileiros aos interesses da classe empresarial e o esvaziamento dos conteúdos e da escola, sendo que este esvaziamento ancora-se nas pedagogias do aprender a aprender. Para a Pedagogia Histórico- Crítica, o papel da educação escolar é contribuir com a humanização dos indivíduos, por meio da socialização do saber científico, artístico e filosófico, contribuindo para a transformação da realidade social e superação do sistema capitalista. Nosso objeto de pesquisa é o esvaziamento do conhecimento de Química no Currículo em ação e este estudo teve por objetivo geral: analisar o esvaziamento curricular de conhecimentos científicos de Química no novo currículo do estado de São Paulo e por objetivos específicos: identificar a expressão dos ideários da pedagogia do aprender a aprender; verificar de que forma as pedagogias do aprender contribuem para o esvaziamento de conhecimentos científicos no currículo paulista. Para análise das expressões dos ideários do aprender a aprender foram estabelecidas cinco categorias de análise. Os resultados indicam que ideários do aprender a aprender e o esvaziamento de conhecimentos científicos estão mascarados no Currículo em Ação, exigindo atenção dos professores para desvelá-los.

**Palavras-chave:** Ensino de Química, pedagogia histórico-crítica, aprender a aprender, cotidiano.

## ABSTRACT

This study is a documentary survey, using Historical-Critical Pedagogy as its theoretical framework and the New São Paulo Curriculum (Curriculum in Action) as its object of analysis, at the High School stage, in the area of Natural Sciences and its technologies, in the subject of Chemistry in the first grade, in the student's notebook and the teacher's notebook. Various authors have pointed to the alignment of Brazilian curriculum documents with the interests of the business class and the emptying out of content and the school, and this emptying out is anchored in the pedagogies of learning to learn. For Critical-Historical Pedagogy, the role of school education is to contribute to the humanization of individuals, through the socialization of scientific, artistic and philosophical knowledge, contributing to the transformation of social reality and overcoming the capitalist system. Our object of research is the emptying of chemistry knowledge in the curriculum in action and this study had the general objective of analyzing the curricular emptying of scientific knowledge in chemistry in the new curriculum of the state of São Paulo and the specific objective of identifying the expression of the ideals of the pedagogy of learning to learn. Five categories of analysis were established to analyze expressions of the ideals of learning to learn. The results indicate that ideals of learning to learn and the emptying of scientific knowledge are masked in the Curriculum in Action, requiring teachers' attention to unveil them.

**Keywords:** Chemistry teaching, historical-critical pedagogy, learning to learn, daily.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|            |                                                                   |
|------------|-------------------------------------------------------------------|
| UNESP      | Universidade Estadual Paulista                                    |
| IQ/Ar      | Instituto de Química Araraquara                                   |
| CEFAM      | Centro Específico de Formação do Magistério                       |
| CUCA       | Cursinho popular do Instituto de Química                          |
| IFSP       | Instituto Federal de São Paulo                                    |
| PHC        | Pedagogia Histórico-Crítica                                       |
| LDB        | Lei de Diretrizes e Bases da Educação                             |
| CBA        | Chemical Bond Approach                                            |
| FMI        | Fundo Monetário Internacional                                     |
| MEC        | Ministério da Cultura e Cultura                                   |
| CNE        | Conselho Nacional de Educação                                     |
| DCNEM      | Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio             |
| CNMT       | Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias               |
| PCNEM      | Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio                 |
| PCN        | Parâmetros Curriculares Nacionais                                 |
| BNCC       | Base Nacional Comum Curricular                                    |
| DCN        | Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica              |
| CFE        | Conselho Federal de Educação                                      |
| CENP       | Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas CENP                |
| SEE        | Secretaria de Estado da Educação                                  |
| SARESP     | Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo |
| COESP      | Currículo Oficial do Estado de São Paulo                          |
| CTS        | Ciência Tecnologia e Sociedade                                    |
| CTSA       | Ciência Tecnologia Sociedade e Meio Ambiente                      |
| ACT        | Alfabetização Científica e Tecnológica                            |
| EA-Crítica | Educação Ambiental Crítica                                        |
| Qnesq      | Química Nova na Escola                                            |
| S.A        | Situação de aprendizagem                                          |

|        |                                             |
|--------|---------------------------------------------|
| CE     | Caderno do estudante                        |
| CP     | Caderno do Professor                        |
| E.T. E | Esvaziamento do Trabalho Educativo          |
| A.I.   | Autonomia Intelectual                       |
| C.S.   | Conhecimento Superficial                    |
| A.I.C  | Abordagem Instrumentalizada do Conhecimento |
| C. A.  | Conhecimento para Adaptação                 |

## LISTA DE QUADROS

|                                                                                                                                                            |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Quadro 1</b> - Presença de disciplinas da área de Ciências nas reformas educacionais de 1932, 1942 e 1961. ....                                         | 41  |
| <b>Quadro 2</b> - Aprofundamento de Química no: IF Ciências em ação; Unidade Curricular 1: Projeto casa sustentável. ....                                  | 52  |
| <b>Quadro 3</b> - Matrizes das unidades curriculares dos aprofundamentos que compõem os itinerários formativos com habilitação prioritária em Química..... | 52  |
| <b>Quadro 4</b> - Categorias do aprender a aprender e suas ideias centrais.....                                                                            | 118 |
| <b>Quadro 5</b> – Relação das habilidades por bimestre para a 1ª série do Ensino Médio. ....                                                               | 120 |
| <b>Quadro 6</b> - Organização das situações e momentos de aprendizagens para os 4º bimestres. ....                                                         | 124 |
| <b>Quadro 7</b> - Objetos de conhecimento para a disciplina de Química, primeira série do Ensino Médio, Currículo em Ação (2020). ....                     | 126 |
| <b>Quadro 8</b> - Objetos de conhecimento para a disciplina de Química, currículo do Estado de São Paulo (2008). ....                                      | 129 |
| <b>Quadro 9</b> - Exemplos de Expressões do Aprender a Aprender.....                                                                                       | 158 |
| <b>Quadro 10</b> - Quantidade de pesquisa por bimestre caderno do estudante. Quantidade de QRcode caderno do estudante e caderno do professor. ....        | 175 |

## TABELAS

|                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tabela 1</b> - Síntese dos resultados, expressões das categorias sobre o aprender a aprender.<br>..... | 159 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Figura 1</b> - Síntese cronológica da Química como conhecimento humano.....                                     | 25  |
| <b>Figura 2</b> - Informação apresentada na última página do caderno do estudante.....                             | 123 |
| <b>Figura 3</b> – Objetos do conhecimento, S.A.1, 2º bimestre, caderno do professor. ....                          | 126 |
| <b>Figura 4</b> - Descrição da atividade 2.3.....                                                                  | 132 |
| <b>Figura 5</b> - Competências gerais, S.A.1, 2º bimestre, caderno do professor. ....                              | 134 |
| Figura 6 - Habilidade, S.A.1, 2º bimestre, caderno do professor. ....                                              | 134 |
| Figura 7 - Competências específicas da área, S.A.1, 2º bimestre, caderno do professor...                           | 135 |
| <b>Figura 8</b> - Exemplo do Momento 1, S.A.1, 2º bimestre, caderno do estudante. ....                             | 136 |
| <b>Figura 9</b> - Orientação do caderno do professor para o Momento 1, S.A.1, 2º bimestre. ....                    | 137 |
| <b>Figura 10</b> - Momento 2.1, S.A.1, 2º bimestre, caderno do estudante. ....                                     | 138 |
| <b>Figura 11</b> - Continuação do Momento 2.1, S.A.1, 2º bimestre, caderno do estudante. ....                      | 139 |
| <b>Figura 12</b> - Continuação do Momento 2.1, S.A.1, 2º bimestre, caderno do estudante. ....                      | 139 |
| <b>Figura 13</b> - Orientação do caderno do professor para o Momento 2.1, S.A.1, 2º bimestre. ....                 | 140 |
| <b>Figura 14</b> - Momento 2.2, S.A.1, 2º bimestre, caderno do estudante. ....                                     | 141 |
| <b>Figura 15</b> - Orientação do caderno do professor para o Momento 2.2, S.A.1, 2º bimestre. ....                 | 141 |
| <b>Figura 16</b> - Orientação do caderno do professor para a avaliação do Momento 2.2, S.A.1, 2º bimestre. ....    | 142 |
| <b>Figura 17</b> - Momento 3, S.A.1, 2º bimestre, caderno do estudante. ....                                       | 143 |
| <b>Figura 18</b> - Orientação do caderno do professor para o Momento 3, S.A.1, 2º bimestre....                     | 145 |
| <b>Figura 19</b> - Momento 4.1, S.A.1, 2º bimestre, caderno do estudante. ....                                     | 146 |
| <b>Figura 20</b> - Orientação do caderno do professor para o Momento 4.1, S.A.1, 2º bimestre. ....                 | 146 |
| <b>Figura 21</b> - Momento 4.2, S.A.1, 2º bimestre, caderno do estudante. ....                                     | 148 |
| <b>Figura 22</b> - Orientação caderno do professor para a resolução da atividade 4.2, segundo bimestre. ....       | 148 |
| <b>Figura 23</b> - Momento 2, S.A.4, 1º bimestre, caderno do estudante. ....                                       | 149 |
| <b>Figura 24</b> - Momento 4.3, S.A.1, 2º bimestre, caderno do estudante. ....                                     | 150 |
| <b>Figura 25</b> - Orientação caderno do professor para a resolução da atividade 4.3, segundo bimestre. ....       | 151 |
| <b>Figura 26</b> - Momento 5.1, S.A.1, 2º bimestre, caderno do estudante. ....                                     | 153 |
| <b>Figura 27</b> - Momento 5.2, SA2, momento 5 (Mudanças climáticas). ....                                         | 154 |
| <b>Figura 28</b> - Orientação caderno do professor para a resolução da atividade 5.2, segundo bimestre. ....       | 155 |
| <b>Figura 29</b> - Cotidiano apresentado como curiosidade e/ou como exemplos da aplicação prática da Química. .... | 167 |
| <b>Figura 30</b> - Exemplo do cotidiano como informação no formato de curiosidades. ....                           | 168 |
| <b>Figura 31</b> - Exemplo do conceito científico apresentado anterior ao exemplo do cotidiano. ....               | 169 |
| <b>Figura 32</b> - Exemplo do conceito científico compreendido dentro do âmbito cotidiano. ....                    | 170 |

## SUMÁRIO

|                                                                         |            |
|-------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>APRESENTAÇÃO .....</b>                                               | <b>27</b>  |
| <b>INTRODUÇÃO .....</b>                                                 | <b>15</b>  |
| <b>1 ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL .....</b>                              | <b>25</b>  |
| 1.1 A história do ensino de Química no Brasil: alguns apontamentos..... | 25         |
| 1.3 Bases teóricas do Ensino de Química .....                           | 54         |
| 1.4 Cotidiano e Contextualização no ensino de Química .....             | 67         |
| <b>2 REFERENCIAL CRÍTICO PARA O ENSINO DE QUÍMICA.....</b>              | <b>74</b>  |
| 2.1 Pedagogia Histórico-Crítica e Psicologia Histórico Cultural .....   | 74         |
| 2.2 Perspectiva histórico-crítica do ensino de Química .....            | 85         |
| 2.3 Críticas à pedagogia do aprender a aprender .....                   | 95         |
| <b>3 METODOLOGIA .....</b>                                              | <b>114</b> |
| <b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>                                   | <b>122</b> |
| 4.1 O Currículo Paulista Ensino Médio.....                              | 122        |
| 5.3 Expressões das pedagogias do aprender a aprender .....              | 156        |
| <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>                                       | <b>180</b> |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>                                                | <b>183</b> |
| <b>APÊNDICE 1 .....</b>                                                 | <b>197</b> |
| <b>APÊNDICE 2.....</b>                                                  | <b>199</b> |
| <b>APÊNDICE 3.....</b>                                                  | <b>200</b> |

## APRESENTAÇÃO

Sou professora de Química formada em dezembro de 2002, no curso Licenciatura em Química do Instituto de Química da UNESP, campus de Araraquara (IQ/CAr). Fiz mestrado em Química na mesma instituição de janeiro de 2003 a janeiro de 2005. Minha intenção em fazer o mestrado era seguir na carreira acadêmica e ser professora de nível superior. Na época, não tinha a possibilidade de morar muito distante da cidade em que moro até hoje, Matão-SP, portanto, decidi continuar na mesma instituição. O IQ/Ar não tinha programas para Educação em Química, que seria o mais indicado para egressos do curso de licenciatura.

Minha prática e formação docentes são anteriores ao curso de graduação. Fiz o ensino médio técnico de 1994 a 1997: durante o dia fazia o curso de Magistério integral, um projeto de formação de professores chamado CEFAM e à noite fazia o curso técnico em Química. Com o CEFAM tive um grande aprofundamento nas matérias das áreas de humanas, muitas horas de prática de ensino e estágios supervisionados na educação infantil e fundamental I. No curso Técnico em Química, eu adorava, principalmente, as aulas práticas das diferentes frentes da Química, aprendi a fazer relatórios, trabalhar com as mais diversas vidrarias, o que me ajudou muito na graduação de Licenciatura em Química. Foi através da minha formação no CEFAM que pude prestar concurso na prefeitura de Matão e dar aulas na educação infantil de 1999 até 2003.

Em 2001, mesmo antes de terminar a faculdade fiz cadastro na diretoria de ensino e em junho de 2001 assumi algumas aulas de Química em caráter de substituição de uma licença maternidade, em uma escola da periferia de Matão. Levei um choque quando me deparei com uma sala de aula lotada e com o comportamento de alguns estudantes. Foi aí que parei para pensar, será que é isso que eu quero? Como fazer esses estudantes se interessarem por Química?

Minha inquietação e a vontade de conhecer coisas novas me fizeram passar por um processo de seleção e dei aula em 2002 no cursinho popular do instituto de Química (CUCA).

Em 2004 fui aprovada no concurso para professor do estado de São Paulo, cargo que permaneço até hoje, como professora de Química. De 2008 a 2018, também lectionei na Faculdade Anhanguera de Matão, para os cursos de Engenharia Mecânica, Civil e Engenharia de Controle e Automação as disciplinas de Química,

Termodinâmica, Fundamentos de Hidrostática e calorimetria, Transferência de calor e Ciências dos materiais.

Como professora de Química da rede estadual, recebo estagiários da licenciatura em Química, da Unesp Araraquara e Instituto Federal de São Paulo (IFSP- Matão) e também venho participando do projeto residência pedagógica desde a primeira edição, em 2019, atuando como preceptora dos estudantes da licenciatura em Química do IFSP- Matão.

Minha trajetória profissional docente não foi linear, fiz muitas coisas concomitantes que convergiram para a docência. Profissionalmente, vivencio o ensino médio de uma escola pública, ambiente muitas vezes hostil, estudantes com pouco interesse pelo conhecimento sistematizado, pouca perspectiva de crescimento pessoal e profissional e um sistema educacional falho. Busco constantemente por mudanças de comportamento desses estudantes, desejando que eles aprendam química.

Como educadora acredito que a educação pode ser promotora de transformação social. O estudante vive em uma sociedade e precisa ser um sujeito ativo, atuante nas transformações da sua realidade. Não cabe a um estudante de ensino médio ser mero espectador das coisas que estão acontecendo ao seu redor, precisa ter acesso não a informações superficiais e desconexas, mas a um conhecimento estruturado, que o possibilite compreender a realidade e transformá-la de forma consciente e crítica.

A escola pública precisa possibilitar o acesso aos conhecimentos científicos, artísticos e culturais, que contribuam para a formação emancipatória dos estudantes, contribuindo para que eles, caso desejem, possam concorrer com igualdade as vagas de acesso às universidades. Observo que a escola pública estadual paulista não vem cumprindo com o seu papel e que os conteúdos científicos estão sendo esvaziados das propostas curriculares.

Na tentativa de compreender melhor a escola pública e esse processo de esvaziamento desses conteúdos e possibilitar um ensino de “qualidade” para os filhos da classe trabalhadora, desde 2018, tenho me dedicado as leituras relacionadas a pedagogia histórico-crítica, que é a teoria pedagógica orientadora de um ensino destinado a superação da sociedade de classes. Pelo fato de ser professora de Química, questionar e busca entender a forma como vem sendo

realizado o ensino na área de Ciências da natureza, tornou-se um caminho a ser trilhado.

## INTRODUÇÃO

Esta pesquisa de doutorado defende uma perspectiva de ensino de Química, a partir da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC), que vai além dos exemplos do “cotidiano” de forma pragmática, muito característico de ensino herdado das práticas positivistas e concepções hegemônicas.

A apropriação dos conhecimentos científicos, que extrapola a esfera mais imediata da vida, requer uma educação escolar comprometida com a formação omnilateral. Para garantir essa educação emancipatória, se faz necessário assegurar a transmissão e apropriação de conhecimentos científicos, artísticos e filosóficos clássicos, que permitam uma visão do mundo, em seu todo e suas partes articuladas (Saviani, 2013a). Para Tonet e Lessa (2011), a emancipação humana em sua forma integral está relacionada à liberdade de toda a humanidade para a realização de seus objetivos, com conhecimento histórico, cultural e científico, apropriados para o momento histórico, sem as amarras impostas pelo capital.

Conforme Duarte (2015), a pedagogia que mais se adequa ao objetivo de emancipação da classe trabalhadora é a Pedagogia Histórico-Crítica, que compreende que o papel da educação é promover a humanização dos indivíduos por meio da socialização do conhecimento historicamente elaborado (Campos, 2017). Essa pedagogia está em consonância com a psicologia histórico-cultural, ambas compartilhando dos pressupostos teóricos e filosóficos do materialismo histórico-dialético e, portanto, da concepção de mundo trazida por essa perspectiva.

Nessa direção Malanchen (2016, p. 202) considera que a organização do currículo deve ser tal que possibilite a apreensão pelo estudante do conhecimento como um todo, mas não um todo caótico, simplesmente “todos os fatos” ou conhecimentos, mas uma totalidade estruturada, em que o indivíduo consiga realizar o movimento analítico do todo às partes e o retorno ao todo, compreendendo, assim, a relação entre as partes como constitutivas da totalidade.

Portanto, ensinar Química, no âmbito da concepção histórico crítica é contemplar a relação das partes com a totalidade e ainda:

Estamos afirmando que a ciência, e mais especificamente a Química, não pode ser entendida sem sua base social, da forma histórica do homem produzir-se homem. Enfim, a ciência como um complexo social que é, deve ser estudada e compreendida na sua relação reflexiva com a totalidade

social. Totalidade essa que é sempre histórica e que pode ser apreendida na sua dinâmica lógica (categorial) e histórica. Negamos assim, a concepção de ciência como algo pronto e acabado, como um dado natural (Abreu; Moradillo, 2012, p.12).

Compreendemos que o ensino de Química pode auxiliar na formação emancipatória dos estudantes, contudo, não é o que vivenciamos. Como no ensino de Química as abordagens do cotidiano são frequentes, procuramos uma abordagem de cotidiano coerente com pressupostos teóricos da PHC. Dessa forma, passamos a estudar o conceito de cotidiano de Heller (2021), que apresenta a educação escolar como mediadora entre as esferas cotidiana e a não-cotidiana (conhecimentos científicos). A partir da concepção de cotidiano proposta por Heller, nos deparamos com os estudos de Duarte (2013b) que correlaciona os estudos de Heller sobre o cotidiano e o desenvolvimento dos indivíduos, conceituando a relação das objetivações genéricas em-si, que ocorre na esfera cotidiana e as objetivações genéricas para-si que se processam na esfera não-cotidiana.

As leituras dos trabalhos de Saviani (2013a), Heller (2021), Duarte (2001a; 2021) nos levaram a ler Duarte (2011) “Vigostki e o aprender a aprender: crítica às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana”. Percorrendo esse caminho percebemos que analisar a presença dos ideários do aprender a aprender, possibilitaria uma melhor compreensão sobre o esvaziamento dos conceitos científicos de Química.

A partir da leitura de vários trabalhos que estabelecem críticas tecidas pela PHC para como as pedagogias do aprender a aprender, estabelecemos as categorias de análise que utilizamos para verificar nos cadernos do estudante e do professor, a presença dos ideários das pedagogias do aprender a aprender e sua possível relação com o esvaziamento dos conhecimentos científicos no ensino de Química.

Segundo Creste (2019), os documentos oficiais educacionais, tais como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, a Base Nacional Comum Curricular e o Currículo do Estado de São Paulo, entre outros, tem por referência a Pedagogia das Competências (Perrenoud, 1999).

Para Ramos (2011), competências, no âmbito do trabalho, buscam designar os conteúdos particulares de cada função em uma organização de trabalho e,

[...] a transferência desses conteúdos para a formação, orientada pelas competências que se pretende desenvolver nos educandos, dá origem ao que chamamos de 'pedagogia das competências', isto é, uma pedagogia definida por seus objetivos e validada pelas competências que produz (Ramos, 2011, p. 21).

A educação para a pedagogia das competências pressupõe delimitar competências que os estudantes deverão ser capazes de compreender e dominar. Portanto, para essa corrente pedagógica, a educação não teria

o compromisso com a transmissão de conhecimentos científicos socialmente construídos e universalmente aceitos, mas com a geração de oportunidade para que os estudantes possam se defrontar com eles e, a partir deles, localizar-se diante de uma realidade objetiva, reconstruindo-os subjetivamente em benefício de seu projeto e com o traço de sua personalidade, a serviço de suas competências (Ramos, 2011, p. 21).

Na educação baseada em desenvolvimento de competências considerar a realidade na qual o indivíduo encontra-se inserido, torna-se ponto fundamental para o sucesso na educação escolar. Destacamos que pedagogia das competências é uma das correntes pedagógicas que compreendem o “aprender a aprender”.

Para Duarte, 2011:

O lema “aprender a aprender” é uma expressão inequívoca das proposições educacionais afinadas com o projeto neoliberal, considerado projeto político de adequação das estruturas e instituições sociais às características do processo de reprodução do capital no final do século XX, desempenhando desta forma, um importante papel na adequação do discurso pedagógico contemporâneo às necessidades do processo de mundialização do capitalismo (Duarte, 2011, p. 3).

Para esse mesmo autor,

As pedagogias centradas no lema “aprender a aprender” são antes de mais nada pedagogias que retiram da escola a tarefa de transmissão do conhecimento objetivo, a tarefa de possibilitar aos educandos o acesso a verdade (Duarte, 2011, p. 5).

A educação articulada ao lema aprender a aprender contribui para o processo de reprodução da força de trabalho, em que o acesso ao conhecimento científico é atrelado a uma educação escolar que mantém a alienação, tão necessária à sociedade capitalista.

Em oposição a esse contexto, o conhecimento objetivo faz-se necessário como instrumento na luta contra alienação. Dessa forma, concordamos com Ágnes Heller (2021, p. 62), quando esta afirma que “alienação é sempre alienação em face de alguma coisa e, mais precisamente, em face das possibilidades concretas de desenvolvimento genérico da humanidade”. Para (Duarte, 2011, p. 340) “uma das formas mais básicas de alienação é aquela na qual os indivíduos humanos são impedidos de apropriarem-se da riqueza material e intelectual produzida socialmente e incorporada ao ser do gênero humano”.

Assim, a tendência apresentada nos documentos oficiais em defesa da participação ativa dos estudantes, direcionada ao “fazer” e às competências, orienta para a necessidade de tornar o ensino mais próximo à vida dos estudantes, com a justificativa de torná-lo mais atraente, como pode ser observado nas orientações curriculares de mais de quinze anos para o ensino médio:

A formação geral que a escola deve dar aos seus estudantes tem como meta ampliar a compreensão que eles têm do mundo em que vivem. [...] na contextualização dos saberes escolares, busca-se problematizar essa relação entre o que se pretende ensinar e as explicações e concepções que o estudante já tem, pois a natureza faz parte tanto do mundo cotidiano como do mundo científico. Todavia, os conhecimentos do estudante são frequentemente inconsistentes e limitados a situações particulares (Brasil, 2006, p. 50-51).

Em geral, observamos que o ensino não vem ampliando, de forma adequada, a compreensão que os estudantes têm do mundo em que vivem. A descrença em fatos cientificamente esclarecidos, a não reflexão sobre o que ouvem ou falam e a reprodução de falsas ideias e notícias são decorrentes de uma formação escolar superficial, em que a valorização do cotidiano em detrimento do conhecimento construído historicamente é uma realidade.

Concordamos com Duarte (2001a) ao retratar que a educação fundamentada na valorização de determinado cotidiano acaba sendo demarcada pela ausência da reflexão e da criticidade. Na medida que o lema “aprender a aprender” favorece uma supervalorização do saber cotidiano em detrimento do saber escolar<sup>1</sup> no âmbito pedagógico esse fato gera o esvaziamento dos conteúdos. Assim,

---

<sup>1</sup> Para existir escola não basta a existência do saber escolar sistematizado. É necessário viabilizar as condições de sua transmissão e assimilação. Isso implica dosá-lo e sequenciá-lo de modo que o estudante passe gradativamente do seu não domínio ao seu domínio. O saber dosado e sequenciado

O lema “aprender a aprender”, ao contrário de ser um caminho para a superação do problema, isto é, um caminho para uma formação plena dos indivíduos, é um instrumento ideológico da classe dominante para esvaziar a educação escolar destinada à maioria da população enquanto por outro lado, são buscadas formas de aprimoramento da educação das elites. (Duarte, 2011, p. 9).

Quando voltamos um pouco no tempo e investigamos as determinações históricas e sociais que circundam a constituição e disseminação das instituições escolares por todo o mundo, a história mostra que a trilha aberta pela burguesia em ascensão possibilitou para humanidade novas formas de conhecer, organizar, desenvolver e transmitir os conhecimentos e uma “democratização dos conhecimentos”. Ademais, a influência global do capitalismo impulsionou a necessidade de instituições escolares com a finalidade de aprimorar o conhecimento mínimo necessário das massas para poder explorá-la. Em vista disso, para manutenção do capitalismo, faz-se necessário que a escola funcione com pouco conhecimento (Pires, 2020, p.18-19).

Concordamos com Pires (2020) na compreensão da função da escola:

O trabalho e a educação escolar são elementos que nos distingue de outros animais e, na especificidade do educativo, conseguimos sistematizar e transmitir os conhecimentos produzidos. O grau de socialização que alcançamos como humanidade preconiza o acesso a uma educação escolar para que sejamos contemporâneos do nosso tempo histórico. A escola é um espaço que foi especializado em transmitir esses conhecimentos, porém não defendemos uma transmissão tecnicista, mecânica desses conhecimentos. Defende-se que os conhecimentos possam transformar os indivíduos em suas singularidades, podendo, assim, estar contribuindo para que esses possam compreender a realidade em sua concretude e contribuir consciente e intencionalmente para sua transformação (Pires, 2021, p. 21-22).

Entender a sua realidade não está relacionado a compreensão das situações vividas no cotidiano, não é saber contextualizar um conceito científico com as situações vividas na heterogeneidade da vida, considerando-se que o imediatismo da vida cotidiana não possibilita um aprendizado que promove a superação do pensamento baseado no senso comum.

Contrapondo as ideias do “aprender a aprender”, a pedagogia histórico-crítica busca superar o imediatismo da vida cotidiana a partir dos conteúdos sistematizados, ou seja, conhecimentos científicos, artísticos e filosóficos (Saviani, 2012), mas não desconsidera a realidade do estudante, pois a educação é

mediadora entre o cotidiano e o não-cotidiano, sendo esta última uma esfera em que os conhecimentos sistematizados estão mais presentes. Tais conhecimentos são necessários para que os estudantes tomem consciência das produções culturais da humanidade com finalidade de compreensão e atuação na prática social (Duarte, 2013b). A tomada de consciência das produções culturais desenvolvidas no decorrer da história é um dos principais conceitos defendidos pela pedagogia histórico crítica. Concordamos com Saviani (2019) ao ressaltar que a classe popular deve se apropriar dos conhecimentos sistematizados por meio de uma articulação com os conhecimentos culturais para que os possam expressar-se além do senso comum e assim compreender a sociedade em que estão inseridos.

Quando falamos de próprios interesses, não estamos falando em interesses imediatistas pautados na esfera de um cotidiano alienado considerando a sociedade capitalista em que vivemos. Para Duarte (2001a, p. 23) a “humanização avança na medida em que a atividade social e consciente dos homens produz objetivações que tornem possível a existência humana cada vez mais livre e universal”. Essa existência livre e universal só será possível se o desenvolvimento dos indivíduos ocorrer na esfera das objetivações para-si. Para Heller, o desenvolvimento do indivíduo não se efetiva plenamente se sua vida se reduzir ao cotidiano. Quando isto acontece é porque a própria relação do indivíduo com o cotidiano é alienada. A vida cotidiana alienada “reduz as possibilidades de desenvolvimento da individualidade humana” (Duarte, 2001a, p.38).

Heller (2021) aponta que a vida cotidiana é a vida de todo homem, ninguém consegue identificar-se com sua atividade humano-genérica a ponto de poder desligar-se inteiramente da cotidianidade. Não há vida cotidiana “sem espontaneidade, pragmatismo, economicismo, andologia, precedentes, juízo provisório, ultrageneralização, mimese e entonação” (Heller, 2021, p.62). No que se refere à vida cotidiana (esfera cotidiana), Heller (2021) salienta que ela não é sinônimo de dia a dia, nem de vida particular, mas caracteriza as atividades voltadas à reprodução do indivíduo (atividades cotidianas) como a linguagem, os utensílios, instrumentos e costumes. As atividades relacionadas as esferas não-cotidianas também são objetivações humanas, porém mais complexas que interferem na reprodução da sociedade e do gênero humano, são elas a filosofia, ciência, arte, moral e política.

A vida cotidiana, conforme Heller (2021), se caracteriza por três tipos de objetivações do gênero humano: a linguagem, os utensílios e os instrumentos e os costumes de cada sociedade. A esfera da vida cotidiana é heterogênea, em função dos conteúdos, significados e importância dados aos diferentes tipos de atividades que realizamos que visam reproduzir o homem singular. Deste modo, podemos dizer que as atividades pertencentes à esfera heterogênea não possuem um sentido em si mesmas, uma vez que não constituem um valor para o gênero humano, pois visam reproduzir o homem singular. Em contrapartida, a esfera não-cotidiana, como a ciência, a arte, a moral, a filosofia e a política é homogênea, pois suas atividades não visam de imediato reproduzir o homem singular, mas sim reproduzir o gênero humano (Duarte, 2001a).

Para Agnes Heller, a constituição da vida cotidiana dos indivíduos se inicia quando nascem em uma sociedade já existente, sendo necessário que aprendam, a princípio, sobreviver e manter-se nesse espaço, portanto, eles devem apropriar-se dos “sistemas de usos das coisas e das instituições” (Heller, 2012, p. 21).

A vida cotidiana é o conjunto de atividades necessárias para sua reprodução como indivíduos (Heller, 2021; Duarte, 2013b) e nas atividades cotidianas existe uma relação imediata entre o pensamento e a ação (Heller, 2021); o pensamento cotidiano é abreviado, nele não ocorre uma mediação reflexiva e crítica, e sim, determinações imediatas e funcionais, por conseguinte, a estrutura cotidiana é marcada pelo pragmatismo e pelo economicismo (utilização do mínimo de tempo e energia possível).

Agnes Heller (2012) afirma que na vida cotidiana existem alguns esquemas de comportamentos e pensamentos que devem ser campo para estudo, porque neles estão embutidos todas as situações e ações que as pessoas vivenciam frente aos fatos e fenômenos da cotidianidade. Para a autora, na vida cotidiana os pensamentos e as atividades que compõem os esquemas configuram o pensar e agir sem uma reflexão consciente e crítica e esses esquemas são geralmente atrelados a ações ligadas a experiências empíricas, muitas vezes, obedecendo a lei do menor esforço, ou seja, baixa demanda do pensamento e consequentemente de ação. Os indivíduos agem e pensam por meio de generalizações tradicionalmente aceitas na sociedade e que ele mesmo estabelece a partir de suas vivências. Esses esquemas de comportamento e pensamentos do cotidiano são importantes para o indivíduo se desenvolver e viver a sua cotidianidade, porém, é necessário analisá-

los criticamente, pois o cotidiano torna-se alienado, quando a vida do indivíduo está quase exclusivamente preenchida por esses esquemas de comportamento e pensamentos.

Para Duarte (1993) o indivíduo lida naturalmente com problemas no seu cotidiano, mas, em contrapartida, o faz de modo artificial com aquilo que é estudado na escola. No momento em que o indivíduo faz a separação das esferas cotidianas e não-cotidianas, ele se distancia cada vez mais das objetivações genéricas para-si e, tanto maior será a aproximação com a heterogeneidade da vida cotidiana, representada pelas objetivações genéricas em-si. Cabe a escola, portanto, formar indivíduos que possam estabelecer uma relação consciente com a vida cotidiana por meio da não-cotidiana.

Na estrutura espontânea do cotidiano é formada a individualidade em si, o ser genérico do indivíduo existe sem que ele tenha consciência disso. Para uma formação plena dos indivíduos, é necessário que ele caminhe em direção ao desenvolvimento de sua individualidade para si, que se refere “as máximas possibilidades de desenvolvimento existentes para os indivíduos” (Duarte, 2013b, p. 207).

Colturato (2021a, p.16), retrata que na área de Ensino de Química (EQ), “tem sido muito frequente o uso do termo cotidiano para se referir às vivências, às experiências, à vida e à realidade, na busca de trazer um contexto de ensino que tenha significado aos estudantes”.

Analisando o ensino de Química na educação básica, norteado pelos documentos oficiais desde a LDB até atual BNCC, percebemos uma tendência à valorização dos conhecimentos cotidianos em detrimento dos científicos e um esvaziamento dos conhecimentos científicos.

Enfatizamos que para a pedagogia Histórico-crítica e psicologia histórico cultural, os indivíduos se desenvolvem a medida que se apropriam das “características historicamente construídas do gênero humano” (Duarte, 2001a, p. 57). Neste contexto, a educação escolar deve possibilitar que o estudante consiga se “relacionar de forma consciente com o seu cotidiano, mediado pela apropriação de conhecimentos científicos, artísticos, ético-filosóficos e políticos” (Duarte, 2001a, p. 58).

Quando a escola não possibilita a apropriação de conhecimentos científicos, nos deparamos com o seu esvaziamento. Ressaltamos que a apropriação de

conhecimento tem um significado profundo dentro da perspectiva da pedagogia histórico-crítica. Apropriar-se de um conhecimento científico, significa que um indivíduo “possa fundamentar na ciência o pensamento e a ação em vários momentos da vida social” (Duarte, 2001a, p.64), superando ,ainda que parcialmente, o pragmatismo da vida cotidiana.

O esvaziamento de conhecimentos científicos não pode ser reduzido à supressão de conteúdo. É preciso compreender este conceito de forma mais ampla. Um currículo com muitos objetos de aprendizagem (conteúdos) pode inicialmente indicar que não houve esvaziamento. Mas o esvaziamento se dá pela abordagem do conteúdo, quando os conteúdos são tratados como informações efêmeras, um amontoado de assuntos que não produzem no estudante a apropriação necessária para que ele possa utilizá-lo de forma autônoma, correlacionando os conceitos científicos em vários âmbitos da sua vida.

Defendemos que ensino de Química a abordagem do cotidiano não pode ficar no campo da exemplificação de aspectos do dia a dia das pessoas ou ser usado como trunfo apenas para motivar os estudantes a aprenderem conteúdos científicos. Compreendemos que a teoria do cotidiano de Heller (2021) e os estudos das objetivações genéricas em-si e para-si de Duarte (2013b) possibilitaram um melhor entendimento de como o cotidiano pode ser abordado no ensino de Química, de acordo como os pressupostos da Pedagogia Histórico-Crítica. Assim, pode-se contrapor de maneira mais contundente as teorias do aprender a aprender.

Neste contexto, definimos como nosso objeto de pesquisa o esvaziamento do conhecimento de Química no currículo paulista, procurando responder à questão: Como o esvaziamento do conhecimento científicos se expressa na disciplina de Química no Novo Currículo Paulista?

Com base na questão de pesquisa, este estudo teve por objetivo geral: analisar o esvaziamento curricular de conhecimentos químicos no novo currículo do estado de São Paulo. E, como objetivos específicos: identificar a expressão dos ideários da pedagogia do aprender a aprender no currículo do estado de São Paulo; verificar como as pedagogias do aprender a aprender contribuem para o esvaziamento de conhecimentos químicos no currículo paulista. Nessa direção defendemos a tese de que o currículo estadual paulista para o ensino de Química, ao sustentar-se no ideário das pedagogias do aprender a aprender, prima pela

construção do conhecimento por parte do estudante e esvazia-se de conhecimentos científicos.

Na primeira seção deste texto, apresentamos um breve histórico do ensino de Química no Brasil e no Estado de São Paulo; as bases teóricas que nortearam e norteiam esse ensino. Além disso, abordamos os conceitos de cotidiano e contextualização presentes na literatura, explicitando que as pesquisas na área dessa disciplina apresentam diferentes entendimentos para o termo “cotidiano” e não apresentam um consenso na diferenciação entre cotidiano e contextualização.

Na segunda seção destacamos como referencial crítico para o ensino de química a Pedagogia Histórico-Crítica e a Psicologia Histórico-Cultural. Nessa direção abordamos a perspectiva histórico-crítica do ensino de Química e na sequência apresentamos críticas à pedagogia do aprender a aprender.

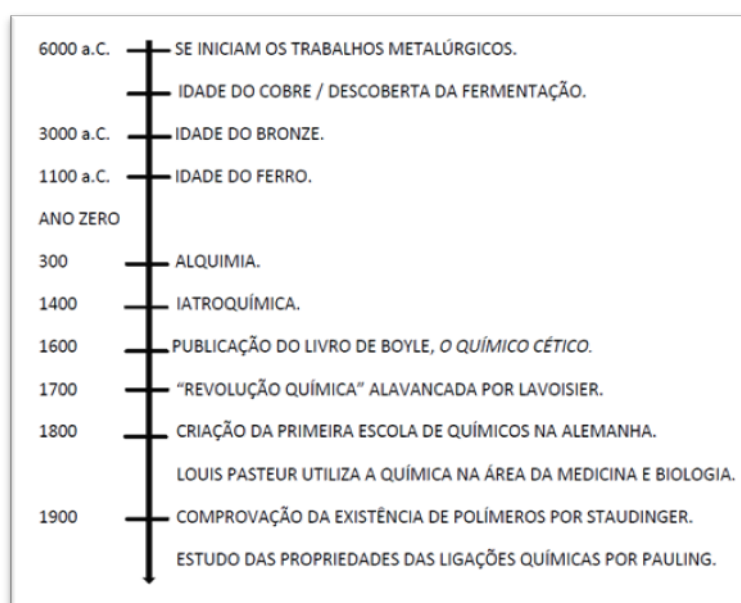
Na terceira seção, descrevemos a metodologia utilizada nesta pesquisa e na quarta, trazemos os resultados e discussões. Finalizamos o texto, tecendo as considerações finais.

## 1 ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL

### 1.1 A história do ensino de Química no Brasil: alguns apontamentos

A Química, como conhecimento humano, passou por um longo processo até se tornar a ciência que conhecemos. Longos estudos, discussões, quebras de paradigmas, conflitos políticos e religiosos fizeram parte desse avanço, como sintetizados na Figura 1 a seguir:

**Figura 1** - Síntese cronológica da Química como conhecimento humano



Fonte: Vanin, 1995.

Os registros históricos da Química no Brasil, segundo Oliveira (2017), começam com a chegada dos portugueses no século XVI. Os indígenas que habitavam o território brasileiro já utilizavam a Química em diversas situações, como, por exemplo, na extração de corantes de plantas e produtos naturais. Esses conhecimentos químicos dos nativos eram passados de geração em geração, porém, o ensino formal científico no Brasil se inicia com a chegada dos jesuítas, após a colonização dos portugueses, com o apoio de Tomé de Souza (primeiro governador-geral do Brasil) e o Padre Manoel de Nóbrega.

Em Portugal, Sebastião José de Carvalho e Melo (Marquês de Pombal) assume o Ministério do Estado Português e em suas brigas políticas e de interesse da Coroa, por meio do Alvará Régio de 28 de junho de 1759 é decidida a expulsão

dos jesuítas de Portugal e de suas colônias. Após essa decisão da expulsão dos Jesuítas, o ensino no Brasil é basicamente resumido em “aulas régias”, ou seja, aulas avulsas de Latim, grego, filosofia, entre outras. Em 1767, por meio do Marquês de Pombal, é criada a Real Mesa Censória, cuja principal função era de avaliar livros, papéis e obras com o intuito de direcioná-los para o sistema educacional de seu país e suas colônias (Giles, 2003).

Portugal começa a sua reforma, após muito tempo sem acompanhar o avanço europeu científico e na área educacional. Devido a essa reforma, a Universidade de Coimbra busca se reinventar no ramo da ciência e começa a visar aulas experimentais para maior atração e reflexão de seus estudantes. Essa reforma faz com que estudantes e docentes de todo o mundo sintam-se atraídos pela Universidade de Coimbra, inclusive brasileiros que foram atrás de novos ensinamentos de Química. Além da procura pelo curso de Química ser muito pequena, os poucos brasileiros que tinham condições de ir para essa Universidade, não retornavam para o Brasil e permaneciam na Europa, inclusive pelo fato da estrutura e do grande avanço na área da Química decorrente das obras de Lavoisier. Após um tempo, alguns brasileiros iniciaram seu retorno ao Brasil e tiveram importante participação na educação brasileira e na inclusão da Química no ensino (Oliveira, 2017, p.16).

No ano de 1772, o Vice-Rei Marquês de Lavradio instalou no Rio de Janeiro a Academia Científica, destinada ao estudo das Ciências. Uma seção dedicada à Química existia entre as várias outras seções dessa instituição. Fazia parte da academia o português Manoel Joaquim Henriques de Paiva (1752 – 1829), autor de *Elementos de Química e Farmácia*, primeiro livro a ter no título a palavra Química (Filgueiras, 1990). A academia possuía diversas seções de diferentes áreas do ensino da ciência, inclusive com um espaço especialmente destinado à Química, fato raro até então, já que a Química era vista como uma ramificação da física. O espaço reservado à Química possuía poucas obras, porém importantes como o livro “*Elementos de Química*” do português Manoel Joaquim Henriques de Paiva, que foi o primeiro livro a trazer o nome de “Química” em seu título. Entretanto a Academia Científica do Rio de Janeiro ficou pouco tempo em funcionamento, pois as discussões sobre obras e conhecimentos científicos ficaram escassas devido à falta de material científico e de cientistas, pois os mesmos se encontravam na Europa (Oliveira, 2017, p.17).

Com a primeira invasão francesa em Portugal no início do século XIX, liderada por Napoleão Bonaparte na tentativa de impor o Bloqueio Continental, D.

João VI e a corte real portuguesa se encaminham ao Brasil. Com a vinda da Corte Real valores culturais e a criação de instituições de pesquisas e discussões nas diversas áreas da ciência são consequências cruciais para o avanço do Brasil e também para o avanço científico aos brasileiros. Em 1818, foi criado o Museu Real com sede no Rio de Janeiro que tinha como objetivos a divulgação da cultura portuguesa e também da ciência, possuindo inclusive um laboratório químico que era muito utilizado em pesquisas de metais preciosos (Lima, 2013).

A Química e a ciência se tornavam mais acessíveis, até que no mesmo ano da criação do Museu Real, a Academia Real Militar inclui a matéria de Química na grade curricular, tornando a disciplina obrigatória aos estudantes de engenharia. Aos poucos o número de pessoas com conhecimento em Química foi aumentando. Além da formação de brasileiros com conhecimentos da área, muitos que estavam na Europa também retornaram ao Brasil (Lima, 2013).

Com relação à Academia Real Militar, Santos e Filgueiras (2011) consideram a disciplina nela ministrada como o primeiro curso regular de Química no Brasil e descrevem:

A fundação desta nova escola representou a institucionalização do ensino regular de ciências no Brasil, ou pelo menos seu planejamento, em razão da ousadia de seu programa de estudos, de ampla diversidade e de abordagem atualizada e profunda. Embora seu objetivo principal fosse o estudo da ciência bélica, a Academia Real Militar foi estruturada de modo a tornar-se um centro de estudos das “ciências matemáticas, de ciências de observações”. O currículo incluía um curso completo de Ciências Matemáticas, Química, Física, Mineralogia, Metalurgia e História Natural. O curso completo era de 7 anos, para os quais haveria 11 Professores Titulares, denominados Lentes, e 5 Professores Substitutos. O primeiro ano era uma espécie de preparatório, para suprir a quase inexistência do ensino secundário regular; o segundo, terceiro e quarto anos eram de disciplinas básicas de nível superior; finalmente, nos três últimos anos ensinavam-se as disciplinas militares aplicadas e de engenharia (Santos; Filgueiras, 2011, p. 362).

O imperador D. Pedro II (1825-1891), que governou entre 1831 e 1889, foi um dos maiores incentivadores do progresso científico brasileiro. Sua visão desenvolvimentista possibilitou a introdução de tecnologias que favoreceram a industrialização e o crescimento econômico do Império. A influência de seus professores, José Bonifácio e Alexandre Vandelli, fez com que o soberano fosse um estudante dedicado aos estudos da Química, sendo quase constante sua presença em aulas, exames, encontros e discussões científicas. Sua casa ostentava um

laboratório de Química no qual realizava experimentos e estudava obras de químicos da Europa, como Dalton e Lavoisier (Filgueiras, 1990).

O ensino de Química, durante todo o período imperial, representou apenas uma das disciplinas básicas dos cursos de medicina, engenharia e farmácia. Por outro lado, atividades de natureza laboratorial configuraram como suplementos aos poucos laboratórios existentes à época. Essa tradição seguia os moldes dos cursos das escolas francesas, as quais tinham a finalidade de formar profissionais indispensáveis ao funcionamento da sociedade, já que se limitavam a um número não muito grande de escolas profissionalizantes (Rheinbolt, 1994).

O processo de desenvolvimento do ensino de Química foi acentuadamente marcante nas escolas de medicina, em que eram ministradas disciplinas com conteúdos relacionados à Química por professores com formação médica. Já nas escolas de engenharia, essas disciplinas eram geralmente estudadas nos primeiros anos do curso, pois tinham a finalidade de formar técnicos com conhecimentos a serem aplicados para possibilitar uma maior eficiência no processo de exploração das riquezas minerais e metalúrgicas brasileiras (Rubega; Pacheco, 2000).

Para Scheffer (1997),

o conhecimento químico na forma de disciplina escolar é parte integrante do currículo nas escolas de segundo grau no Brasil desde sua implantação no Colégio Pedro II, em 1837. Ao longo dos anos, ocorreram diversas alterações, que incluíram ou excluíram conteúdos, que orientaram diferentes abordagens dos mesmos, que deram maior ênfase a algum aspecto do saber químico em detrimento de outro que, enfim, alteraram a própria forma da disciplina (Scheffer, 1997, p.11).

Segundo Lorenz e Vechia (1998) no programa dos exames de 1850 no Imperial Colégio de Pedro Segundo, a Química e a Física são tratadas como uma única disciplina, sendo ensinadas no sétimo ano, mesclando conteúdo para compor a cadeira de *Physica e Chimica* do currículo disciplinar. Já no ano de 1856, com o *Programma do Ensino do Collegio Pedro II*, a Química passa a ser uma disciplina independente, do terceiro ano, não mais dividindo seu espaço com a Física. Seria sua primeira aparição como disciplina escolar, publicada pela Portaria de 24 de janeiro de 1856, a qual determinava novo programa de ensino para o Colégio Pedro II para a escola primária e secundária do Município da Corte.

Em 1879, o então Ministro e Secretário de Estado dos Negócios do Império Carlos Leôncio de Carvalho propôs uma reforma para os ensinos primário e secundário no município da Corte e para o ensino superior em todo o Império

(Decreto n. 7247, de 19 de abril de 1879) que, embora não tenha sido colocada em prática, indicava outras possibilidades de organização da educação em ciências. Logo no artigo 4º, o texto da reforma definia as disciplinas que deveriam fazer parte do currículo do ensino secundário e, entre outras, constavam: Noções de Física, Química e História natural, com explicação de suas principais aplicações à indústria e aos usos da vida e Noções de lavoura e horticultura (Meloni, 2012, p. 36).

Apesar de D. Pedro II ter demonstrado grandes interesses pelos conhecimentos químicos, a primeira escola brasileira destinada a formar profissionais para a indústria química só foi criada no período republicano. Foi o Instituto de Química do Rio de Janeiro, no começo do século XX, em 1918, quando foi instituído o primeiro curso oficial de Química no Brasil (Silva; Santos; Afonso, 2006). Ainda no mesmo ano de 1918, na Escola Politécnica de São Paulo, foi criado o curso de Química Industrial de curta duração e, paulatinamente, a pesquisa científica foi se desenvolvendo nessa instituição. Em 1926, resultante da fusão dos cursos de Química e Engenharia Industrial, foi criado um novo curso com duração de cinco anos, denominado de Engenharia Química. Seu objetivo era “atender às necessidades prementes da indústria química em fase de franca evolução” (Rubega; Pacheco, 2000, p. 159).

No entanto, foi somente em 1933, que surgiu a primeira instituição do país voltada exclusivamente para o ensino de Química: a Escola Nacional de Química no Rio de Janeiro. O objetivo da criação desta Escola foi implantar um novo currículo, mais amplo e adaptado à evolução da Química, especialmente no sentido físico-químico e matemático (Afonso, 2003).

De acordo com Oliveira (2017, p.18) “com a ascensão do nazismo na Alemanha e falta de oportunidade de emprego por toda a Europa, muitos cientistas e pesquisadores europeus migram ao Brasil, fato que favorece o desenvolvimento científico”. Em 1934 é fundada a primeira Universidade de Pesquisa do Brasil, a Universidade de São Paulo (USP) e o primeiro Departamento de Química da USP, liderado pelo alemão Heinrich Rheinboldt. O grande diferencial desse marco foi que o curso tinha como objetivo a formação de pesquisadores e não meros químicos que apenas reproduziriam práticas ou memorizavam conteúdo (Lima, 2013).

Ainda de acordo com Oliveira (2017):

A ciência e a Química começaram a ser tratadas com um enfoque investigativo, saindo do classicismo da época. Com o aumento dos cursos de Química e o número de colégios pelo país, existe uma **nova reformulação** na educação. A formação de profissionais especializados alavanca a difusão da ciência e da Química pelos colégios, inclusive transformando a didática, já que os novos químicos tiveram uma didática diferente em seus cursos superiores, trazendo a **Química para o cotidiano dos estudantes** (Oliveira, 2017, p.18, grifo nosso).

A Reforma Capanema (1942 a 1960) propunha um ensino de Química que “visava não somente propiciar a aquisição de conhecimentos e aplicação dos conhecimentos da Química à vida corrente, mas também a formação do espírito científico”, como afirma Schnetzler (1980, p. 78). Segundo Creste (2019), em suas pesquisas, Schnetzler (1980) identificou uma contradição entre os objetivos e o ensino secundário de Química da época, pois os objetivos propostos por tal reforma não foram identificados pela autora nos livros referentes ao período da referida reforma. De acordo com ela, essa contradição foi pontuada por educadores durante o debate promovido pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, ocorrido em abril de 1950.

Schnetzler (1980) pontua que a abertura dada pela LDB 4.024/61, quanto aos objetivos do Ensino Médio, permitiu a entrada de dois projetos americanos, Chemical Bond Approach (CBA) – Sistemas Químicos em 1964 e o Chemical Education Material Study (ChemStudy) – Química, uma Ciência experimental – 1967, os quais buscavam desenvolver no estudante raciocínio, observação e raciocínio científico. Porém, conforme relatou a autora, a utilização desses materiais foi bem reduzida devido à realidade do ensino de Química no Brasil que em muito se distanciava da realidade americana. As principais divergências entre elas foram: a carga horária da disciplina, o número de estudantes por sala e a disponibilidade de tempo do professor para o preparo das aulas (Schnetzler, 1980). Mesmo com a abertura dada pela referida reforma, a qual permitia a utilização de métodos de ensino diversos, o ensino de Química continuou a repetir as características do ensino tradicional.

A LDB 5.692/71 vigente no período de 1971 a 1995, torna obrigatório o ensino de ciência no ensino primário e secundário nas escolas de todo o país. Neste período se deu a instituição do Ensino Médio profissionalizante, no qual o ensino de Química adotou o caráter técnico-científico, porém conforme apontado por

Schnetzler (1980). No entanto, o ensino de Química continuou sem objetivos e/ou instruções metodológicas, ofertando aos jovens o mesmo ensino tradicional.

A década de 1980 foi marcada pela promulgação, em 5 de outubro de 1988, da Constituição da República Federativa do Brasil (Saviani, 2013b). É nesse documento que houve a primeira incidência de ideia de construção de uma BNCC para o Brasil (Cury; Reis; Zanardi, 2018). A Constituição de 1988, documento que traz uma seção dedicada à educação, evidenciando, entre outros, orientações e princípios sobre a “liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar o pensamento, a arte e o saber”; “pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas [...]”; “gestão democrática no ensino público, na forma da lei” (Art. 206, Incisos I, II e VI *apud* Saviani, 2013b, p. 213).

No Artigo 210 da Constituição de 1988 é destacada a elaboração de um documento curricular comum ao território nacional, com a indicação da adoção de conteúdos mínimos comuns a serem trabalhados nas escolas: “Art. 210. Serão fixados conteúdos mínimos para o ensino fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais” (Brasil, 1988).

A relação existente entre as reformas educacionais ocorridas nesse período e as políticas neoliberais são estabelecidas na medida em que procuram formar sujeitos que se adaptem à lógica do mercado (Malanchen, 2016). Nesta perspectiva, Libâneo (2016) evidencia a influência de organismos internacionais frente às políticas educacionais brasileiras, tais como o Fundo Monetário Internacional (FMI) e o Banco Mundial. Como exemplo disso, pode-se citar as recomendações trazidas pela Declaração Mundial sobre Educação para Todos (Jomtien, Tailândia, 1990), que priorizava a educação como redentora das mazelas sociais.

De acordo com Liporini (2020), as políticas educacionais começam a instituir mudanças que adequem o trabalho docente e a prática pedagógica (métodos, conteúdos, objetivos, referenciais teóricos) às exigências trazidas pela nova lógica social do capitalismo. É nesse momento que “o Estado regulador e avaliador intervém na questão, procurando instituir mecanismos que induzam os docentes a adequarem as atividades inerentes à profissão de acordo com os resultados almejados pelos interesses do mercado” (Malanchen, 2007, p. 22).

Ainda segundo Liporini (2020), uma das realizações para a consolidação do referido ideário educacional foi a flexibilização dos currículos:

Descentralizando a escola e flexibilizando o trabalho docente, os currículos poderiam ser mais facilmente reformados e também flexibilizados. E, assim os valores que sustentam o novo espírito do capitalismo poderiam ser veiculados de forma mais sistemática, preparando os jovens para a globalização (Barreto; Leher, 2003, p. 40).

A promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), nº 9.394, ocorre em dezembro de 1996, e traz os onze princípios da educação brasileira. Dentre eles, têm-se a importância da valorização da experiência de mundo que o estudante traz consigo e a vinculação desta com a educação escolar, o mundo do trabalho e as práticas sociais. Sua aprovação definiu uma tentativa de promoção e adequação da sociedade brasileira a esfera mundial capitalista (Saviani, 2008).

Este novo estágio trouxe características bastante inovadoras para o campo das políticas educacionais e curriculares, porque passaram a adotar um modelo de educação, no qual o **aprender a aprender passa a ser a tônica**. Isto significa que a educação, a escola e o **currículo** deveriam ser pensados de forma **mais aberta e flexível**, não apenas como processos de reprodução do conhecimento, mas também como um importante espaço de produção do conhecimento (Pereira; Santos, 2008, p. 74, grifo nosso).

A reformulação da política educacional foi justificada como essencial para atender as necessidades formativas do “novo ser social, apto a responder às demandas postas pela reestruturação produtiva, pela inovação tecnológica, pelo neoliberalismo e pela globalização da economia” (Carvalho; Russo, 2014, p. 96). Para o ensino médio, a LDB (Brasil, 1996), aponta a finalidade de aprimoramento do educando como ser humano, desenvolver sua formação autônoma intelectual embasada na ética com enfoque no desenvolvimento de competências e preparação para o mundo do trabalho.

Em 26 de junho de 1998, o Conselho Nacional de Educação (CNE) instituiu por meio da Resolução CEB Nº 3+, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) (Brasil, 1998). As DCNEM organizam as disciplinas por área de conhecimento que compartilham o mesmo objeto de estudo, com o objetivo de criar condições para uma prática escolar interdisciplinar. Essa divisão originou três grandes áreas: linguagens, códigos e suas tecnologias (que abrange Língua Portuguesa, Língua estrangeira moderna, Educação Física, Arte e Informática); ciências da natureza, matemática e suas tecnologias (CNMT) (Biologia, Física,

Química, Matemática) e Ciências Humanas e suas tecnologias (História, Geografia, Sociologia, Antropologia, Filosofia e Política) (Brasil, 1998).

As competências da área de CNMT, definidas pelas DCNEM, visam atender a LDB/96, que determina uma educação articulada com o mundo do trabalho e a prática social, que prepara para o exercício da cidadania e propicia a preparação básica para o trabalho (Brasil, 1998).

Com o intuito de cumprir o previsto na LDB/96, foram instituídos, no ano de 1997, os Parâmetros Curriculares Nacionais (do Ensino Médio), PCNEM, cuja função foi viabilizar a prática docente, a fim de que a mesma pudesse se efetivar em harmonia ao que previamente fora estabelecido por esta Lei 9.394/1996 (LDB) (Nunes, 2007). Posteriormente, em 2000, uma nova versão dos PCNEM foi lançada, sendo estes “constituídos de um caderno com as Bases Legais e outros três, que propõem um ensino concentrado em três grandes áreas: ‘Linguagens, Códigos e suas Tecnologias’; ‘Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias’ e ‘Ciências Humanas e suas Tecnologias’ para favorecer a interdisciplinaridade” (Alves; Silva; Andrade, 2016, p. 56).

Nos PCNEM havia a preocupação em promover a ideia de um Ensino Médio finalista, no qual o estudante tenha conhecimentos suficientes para a compreensão de fenômenos e tecnologia do cotidiano, bem como para o exercício da cidadania, além do fato de que tal ensino seja útil tanto para aqueles concluintes que prosseguirão os estudos, quanto àqueles cujo destino será o mercado de trabalho e a vida profissional. Divulgou-se, ainda, a ideia de que o Ensino Médio promovesse a interdisciplinaridade, todavia, sem abandonar a costumeira e conhecida divisão em nível disciplinar, uma vez útil à organização dos conteúdos (Alves; Silva; Andrade, 2021).

No ano 2002, foram instituídos os PCN+ para o Ensino Médio, cuja finalidade foi complementar os PCNEM, tendo como objetivo elencar sugestões para as atividades educativas, bem como para a disposição curricular. Os PCN+ preconizaram o ensino não atrelado à obrigação de divisão em disciplinas, mas sim fundamentado em temas gerais, capazes de compreender diversas disciplinas e/ou conteúdos. Eles consideram a pluralidade do sistema de ensino no Brasil, razão pela qual deixaram a possibilidade de adequação às particularidades regionais. No entanto, mesmo nas escolas em que o número de aulas de determinada disciplina

seja reduzido, existem conteúdos que não devem ser descartados. É a “base comum” que a LDB prevê (Brasil, 1996):

Art. 9º A União incumbir-se-á de: (...) IV - estabelecer, (...), competências e diretrizes para a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum.

Em setembro de 2016, por meio da Medida Provisória nº 746/2016, o Governo Federal Brasileiro instituiu modificações no currículo do Ensino Médio. Referida Medida Provisória foi convertida em lei em 2017: Lei nº 13.415/2017, ampliando a carga horária do Ensino Médio, introduzindo o Ensino Médio integral de forma gradual etc., alterando, desta maneira, diversos artigos da LDB (BRASIL, 2017). Embora já sancionada, a reforma do atual Ensino Médio somente seria colocada em pleno exercício após a aprovação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), prevista desde a aprovação do texto da LDB em 1996. Esta Base foi homologada pela Portaria nº 1.570, publicada no D.O.U. de 21/12/2017, Seção 1, Pág. 146, sendo descrito nas primeiras linhas do texto introdutório que se trata de documento de caráter normativo, funcionando como definidor das “aprendizagens essenciais”, as quais constituem condições *sine qua non* à formação dos estudantes (p. 7), embora não sejam equivalentes ao conteúdo mínimo. Pretende-se com tal documento a regulamentação desde a creche aos anos finais do ensino médio (Alves; Silva; Andrade, 2021).

Ainda segundo Alves, Silva, Andrade (2021) no documento de ordem nacional (BNCC), homologado no final de 2018, as disciplinas de Química, Física e Biologia aparecem unidas em um único bloco, denominado “Ciências da Natureza e suas tecnologias”, acompanhando o modelo existente no Ensino Fundamental. Na direção de substituir o modelo único de currículo do Ensino Médio por um modelo diversificado e flexível, a Lei nº 13.415/2017 alterou a LDB, estabelecendo, no Art. 36, que O currículo do ensino médio será composto pelos conteúdos previstos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e por Itinerários Formativos, que deverão ser organizados por meio da oferta de diferentes arranjos curriculares, conforme a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino.

No Brasil, a expressão “itinerário formativo” tem sido tradicionalmente utilizada no âmbito da educação profissional, em referência à maneira como se organizam os sistemas de formação profissional ou, ainda, às formas de acesso às

profissões. No entanto, na Lei nº 13.415/17, a expressão foi utilizada em referência a itinerários formativos acadêmicos, o que supõe o aprofundamento em uma ou mais áreas curriculares e a itinerários da formação técnica profissional (Brasil, 2017).

A BNCC do Ensino Médio define as aprendizagens essenciais a ser garantidas a todos os estudantes e orienta a (re)elaboração de currículos e propostas pedagógicas, seja no que diz respeito ao âmbito específico da BNCC, seja no tocante à organização e à proposição de itinerários formativos (Brasil, 2017).

Em relação a flexibilidade do currículo podemos encontrar na BNCC:

A flexibilidade deve ser tomada como princípio obrigatório pelos sistemas e escolas de todo o País, asseguradas as competências e habilidades definidas na BNCC do Ensino Médio, que representam o perfil de saída dos estudantes dessa etapa de ensino. Cabe aos sistemas e às escolas adotar a organização curricular que melhor responda aos seus contextos e suas condições: áreas, itinerários, componentes, projetos, centros de interesse, etc. (Brasil, 2018, p. 471).

A BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – integrada por Biologia, Física e Química – propõe ampliar e sistematizar as aprendizagens essenciais desenvolvidas até o 9º ano do Ensino Fundamental.

Isso significa, em primeiro lugar, focalizar a interpretação de fenômenos naturais e processos tecnológicos de modo a possibilitar aos estudantes a apropriação de conceitos, procedimentos e teorias dos diversos campos das Ciências da Natureza. Significa, ainda, criar condições para que eles possam explorar os diferentes modos de pensar e de falar da cultura científica, situando-a como uma das formas de organização do conhecimento produzido em diferentes contextos históricos e sociais, possibilitando-lhes apropriar-se dessas linguagens específicas, propõe um aprofundamento conceitual nas temáticas Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo. Elas são consideradas essenciais para que competências cognitivas, comunicativas, pessoais e sociais possam continuar a ser desenvolvidas e mobilizadas na resolução de problemas e tomada de decisões (Brasil, 2017, p. 537-538).

Esse documento é a referência nacional obrigatória para adequação dos currículos da Educação Básica, mas segundo Filipe; Silva; Costa (2021, p.790): com função técnica/instrumental homogeneizante, subsumindo as especificidades locais e regionais e impondo os objetivos e as temáticas privilegiadas para o alcance do desenvolvimento das dez competências gerais da Educação Básica nos estudantes, de todos os níveis e modalidades de Ensino.

A BNCC tem o pressuposto de que a competência se define como “[...] a mobilização de conhecimentos [...], habilidades [...], atitudes e valores para resolver

demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (Brasil, 2018, p. 8), numa perspectiva pragmática.

No contexto educacional, as decisões sobre a formação escolar e a escolha dos conteúdos do currículo são técnicas e políticas, pois ele é “[...] a própria escola em pleno funcionamento [...]”, a partir da sua “[...] atividade nuclear que é a de propiciar aos estudantes o ingresso na cultura letrada assegurando-lhes a aquisição dos instrumentos de acesso ao saber elaborado” (SAVIANI, 2016, p. 55-57). Tais decisões “traduzem-se em políticas educacionais peculiares ao modo de produção da sociedade capitalista, no âmbito da estratégia político-econômica mais ampla, neoliberal” (Filipe; Silva; Costa, 2021, p.785).

Para Filipe, Silva e Costa (2021), na BNCC, os objetivos proclamados para as dez competências gerais guardam uma contradição:

[...] prometem preparar os estudantes criticamente para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, com atividades diversificadas, mas capitulam ao projeto ideológico de desenvolvimento da capacidade de adaptação dos sujeitos às práticas sociais de amenização/gerenciamento dos conflitos, para a perpetuação do *status quo*. Além disso, fomentam um desenvolvimento de personalidades individualistas flexíveis, resilientes e competitivas, ao mesmo tempo que autônomas e determinadas” (Filipe; Silva; Costa, 2021, p.790).

Conforme Liporini (2020, p. 121),

as habilidades possuem articulação com as competências porque dizem respeito aos objetivos de aprendizagem. Ou seja, se os estudantes conseguirem ser capazes de realizar algumas ações, entre elas entender, compreender, analisar, avaliar, interpretar, identificar etc. acerca de determinados conhecimentos, eles estarão aptos a algo, serão competentes para desempenhar alguma função ou ação. É notório que o importante não é se apropriar do conhecimento científico, mas sim saber como empregá-lo e essa empregabilidade está visivelmente associado ao mundo do trabalho.

Na educação escolar, a construção de competências é mais importante do que a apreensão e apropriação dos conhecimentos científicos. O documento homologado no Brasil no ano de estabelece que “ao longo da Educação Básica, as aprendizagens essenciais definidas na BNCC devem concorrer para assegurar aos estudantes o desenvolvimento de dez competências gerais, que consubstanciam, no

âmbito pedagógico, os direitos de aprendizagem e desenvolvimento” (Brasil, 2018, p. 8).

Mesmo antes da BNCC, Ramos (2006) indicou que os substantivos conhecimento, habilidades e valores implicam vínculo com o trabalho, isto é, com o desenvolvimento de competências que estejam articuladas a ter um emprego:

Os valores são [...] elementos culturais e pessoais, com o mesmo sentido do que se chama de saber-ser [...]. Os conhecimentos mantêm aqui o sentido, qual seja, são os saberes teóricos e práticos, portanto, os transmitidos pela escola e os adquiridos pela experiência (saberes tácitos). As habilidades são o resultado da construção das competências básicas que consolidaram na forma de *habitus*, ou o saber-fazer, que passam a ser, também, mobilizados na construção das competências profissionais (Ramos, 2006, p. 166-167).

Dentre as dez competências gerais descritas na BNCC, vale ressaltar a primeira competência :

Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva (Brasil, 2018, p. 9).

Para Liporini (2020, p. 122) essa competência

faz referência ao emprego dos conhecimentos sistematizados pela humanidade para a compreensão da realidade na tentativa de colaborar para o desenvolvimento de uma sociedade mais igualitária. Inicia-se com o apelo à valorização dos conhecimentos construídos pelo gênero humano, remetendo a falsa impressão de que o conhecimento científico é relevante.

[...] também se direciona ao entendimento trazido pelo aprender a aprender ao indicar a expressão “continuar aprendendo”. A intenção dessa expressão remete a formação de um sujeito ativo (que continua aprendendo), que identifica a diversidade com o intuito de construir uma sociedade mais democrática. Contudo, a passagem não caracteriza quais conhecimentos historicamente construídos devam ser ensinados para que o sujeito continue aprendendo. Em nenhum momento o documento direciona a qualidade desses conhecimentos, qual a natureza deles (Liporini, 2020, p.123).

Reconhecemos que a BNCC foi estruturada tendo como principal referência pedagógica, a pedagogia das competências. Sabemos que essa pedagogia tem como eixos principais a dialogicidade, o respeito e o estímulo à aprendizagem autônoma do educando são fundamentais para a educação. Entretanto, “a não

transmissão do saber sistematizado pela humanidade e a ênfase na não diretividade docente reforçam a alienação via sistema escolar” (Prado, 2009, p.122).

A seguir, apresentamos apontamentos da história do Ensino de Química no estado de São Paulo, que em muitos momentos coincidem com a história da disciplina no Brasil. Destacamos as especificidades do currículo Paulista de 2020 e seu alinhamento BNCC do Ensino Médio.

## **1. 2 Ensino de Química no Estado de São Paulo**

O Ato Adicional de 1834 (Lei nº 16, de 12 de agosto) no artigo 10, parágrafo 2 "conferiu às províncias o direito de legislar sobre instrução pública e estabelecimentos próprios à promovê-la, excluindo, porém, de sua competência as faculdades de medicina, os cursos jurídicos, academias então existentes e outros quaisquer estabelecimentos que, no futuro, fossem criados por lei geral" (Haidar, 1972, p.17).

Os estabelecimentos de instrução secundária, segundo essa lei, estavam classificados em dois tipos: liceus (custeados pelo Estado) e colégios (a cargo da municipalidade), que poderiam ser convertidos em Liceus. A cidade que pretendesse fundar um colégio municipal deveria fornecer local apropriado e assegurar sua manutenção, além de provê-lo com mobília e utensílios necessários, abonando pelo menos por cinco anos, o ordenado do diretor e professores (Scheffer, 1997, p.114).

A ineficiência dos mestres e a falta de escolas normais levaram, em 1837, o Presidente da Província de São Paulo, Antônio Maria de Moura, a assim declarar: “Os mestres em geral, não tem a necessária capacidade para ensinar a mocidade, e não existindo uma escola para que eles se habilitem com o conhecimento preciso para o magistério, difícil senão impossível será que possamos obter mestres hábeis” (Moacyr, 1936, p. 312 apud Scheffer, 1997).

A necessidade de Escolas Normais e de professores habilitados era nitidamente sentida pelos colégios de maneira geral, e para contornar essa situação a solução encontrada foi contratar professores em outras províncias, ou então, trazê-los de fora, como ocorreu com as Escolas Americanas de Confissão Protestante (Clark, 2006).

A primeira Escola Normal surgida na província paulista foi organizada de forma rudimentar e seu funcionamento deu-se em caráter experimental, como ocorreu em São Paulo em 1846, funcionando com um só professor até 1867, quando, pela alegação de dificuldades financeiras, suas atividades foram encerradas. Em 1874, ressurgiu com um novo plano de curso com duração de dois anos, fechando em 1877. Somente em 1880, é que essa escola abriu por definitivo.

Na Província de São Paulo, em 1852, o presidente José Thomas Araújo, considerava necessária a criação de pelo menos duas cadeiras de ciências naturais, sendo uma de botânica, zoologia e mineralogia e outra de química e física, justificando que "estas ciências devem ser cultivadas em uma província essencialmente agrícola e fértil de riquezas naturais, que sem elas deixam de ser conhecidas, exploradas e aproveitadas" (Moacyr, 1939, v.2, p. 328 apud Scheffer, 1997).

Em 1872, havia em São Paulo, uma faculdade de direito, 27 colégios particulares, mas nenhum estabelecimento público de instrução secundária. Em 1878, reconhecendo-se que a instrução secundária não tinha acompanhado o crescimento da indústria, da agricultura e melhoramentos de São Paulo foi proposta a criação de uma escola prática de Agricultura, em que se ensinaria entre outras a Química, Física, Mineralogia e Botânica, ressaltando-se que os gastos maiores estariam restritos à implantação do gabinete de Física e laboratório de Química. Quanto aos professores, bastaria um para Física e Química e outro para Mineralogia, Botânica e Fisiologia Vegetal (Scheffer, 1997).

De acordo com Scheffer (1997, p. 128), "na mesma Província há também proposta para criação de um museu escolar, contendo material adequado para que se ensinasse Física, Química e Astronomia e dizia o proponente João Alfredo, Presidente da Província, quanto aos objetos que deveria contar o museu" .

Ainda em São Paulo, nessa mesma época é criada no ensino primário a cadeira de noções elementares e práticas de Física e Química, e na Escola Normal, a cadeira de Física e Química e Astronomia popular, sendo posteriormente na Reforma de 1887, extinta e substituída pela cadeira de ciências físico-químicas e suas aplicações à higiene, à agricultura, e às artes (Scheffer, 1997).

Segundo Cabral (2002), o Primeiro Ginásio da Capital foi inaugurado em 16 de setembro de 1894. O curso no Ginásio seria realizado em seis anos e concedia aos estudantes que concluíssem todas as matérias do currículo mais o exame final o

título de “bacharel em ciências e letras”. Essa titulação permitia a matrícula em qualquer estabelecimento de ensino superior, independente da realização dos exames preparatórios no Estado de São Paulo (Artigo 124, Regulamento do Ginásio). Após a equiparação, em 1896, ao Ginásio Nacional, esse título passou a ser reconhecido em todas as instituições de ensino superior do país (Clark, 2006).

Pessanha, Assis e Silva (2017) destacaram que a partir da década de 1930, as reformas dividiram esse nível de ensino em dois ciclos:

em 1931, a Reforma Francisco Campos aprovou o 1º ciclo como curso secundário fundamental e o 2º ciclo como secundário complementar; em 1942, a Reforma Gustavo Capanema retomou o termo curso ginasial para o 1º ciclo, enquanto o 2º ciclo passou a ter duas opções para o jovem, curso clássico ou curso científico. Com a aprovação da primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira, em 1961, os dois ciclos do ensino secundário passaram a denominar-se: ciclo ginasial e ciclo colegial, e, finalmente, em 1971, pela Lei n. 5.692, o ensino secundário foi reformulado com a denominação Ensino de 2º grau (Pessanha; Assis; Silva, 2017, p. 313).

A seguir, apresentamos um quadro comparativo da presença de disciplinas da área de Ciências nas reformas educacionais de 1932, 1942 e 1961.

**Quadro 1** - Presença de disciplinas da área de Ciências nas reformas educacionais de 1932, 1942 e 1961.

| REFORMA FRANCISCO CAMPOS (1931) |                                  | REFORMA CAPANEMA (1942)  |                                                   | LDB/1961                                                                                                                                                  |                                                                                        |                                |                               |                                |
|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Ciclo Fundamental Ginásial      |                                  | Primeiro Ciclo Ginásial  |                                                   | Ciclo Ginásial                                                                                                                                            |                                                                                        |                                |                               |                                |
| Séries                          | Disciplinas da área de Ciências  | Séries                   | Disciplinas da área de Ciências                   | Séries                                                                                                                                                    | Disciplinas da área de Ciências nas quatro hipóteses indicadas pelo CFE                |                                |                               |                                |
| 1ª                              | Ciênc. físicas e naturais        | 1ª                       | -                                                 | 1ª                                                                                                                                                        | Iniciação à Ciência                                                                    |                                |                               |                                |
| 2ª                              | Ciênc. físicas e naturais        | 2ª                       | -                                                 | 2ª                                                                                                                                                        | Iniciação à Ciência                                                                    |                                |                               |                                |
| 3ª                              | Física, Química e Hist. Natural. | 3ª                       | Ciências Naturais                                 | 3ª                                                                                                                                                        | -                                                                                      |                                |                               |                                |
| 4ª                              | Física, Química e Hist. Natural. | 4ª                       | Ciências Naturais                                 | 4ª                                                                                                                                                        | Ciências Físicas e Biológicas                                                          |                                |                               |                                |
| 5ª                              | Física, Química e Hist. Natural. |                          |                                                   |                                                                                                                                                           |                                                                                        |                                |                               |                                |
| Ciclo Complementar              |                                  | Segundo Ciclo – Colegial |                                                   | Ciclo Colegial                                                                                                                                            |                                                                                        |                                |                               |                                |
| Séries                          | Curso/ Disciplinas               | Séries                   | Curso/ Disciplinas                                | Séries                                                                                                                                                    | Disciplinas da área de Ciências nas hipóteses de organização curricular conforme o CFE |                                |                               |                                |
| Pré-jurídico                    |                                  |                          | Clássico                                          |                                                                                                                                                           | 1ª hip.                                                                                | 2ª hip.                        | 3ª hip.                       | 4ª hip.                        |
| 1ª                              | Biologia Geral                   | 1ª                       | -                                                 | 1ª                                                                                                                                                        | Fis. Quí. Bio.                                                                         | Ciências Físicas e Biológicas. | -                             | Ciências Físicas e Biológicas. |
| 2ª                              | -                                | 2ª                       | Física e Química                                  | 2ª                                                                                                                                                        | Fis. Quí. Bio.                                                                         | Ciências Físicas e Biológicas. | Ciências Físicas e Biológicas | Ciências Físicas e Biológicas. |
|                                 |                                  | 3ª                       | Física, Química e Biologia [depois Hist. Natural] | 3ª                                                                                                                                                        | Não sugere disciplinas da área de ciências. Livre escolha pela escola                  |                                |                               |                                |
| Pré-médico                      |                                  | Científico               |                                                   | Obs.: Na Portaria nº 05/1946 traz Biologia; já na Portaria nº 966/1951 esta aparece como História Natural, como era antes, nos termos da Reforma de 1931. |                                                                                        |                                |                               |                                |
| 1ª                              | Física, Química e Hist. Natural  | 1ª                       | Física e Química                                  |                                                                                                                                                           |                                                                                        |                                |                               |                                |
| 2ª                              | Física, Química e Hist. Natural  | 2ª                       | Física, Química e Biologia [depois Hist. Natural] |                                                                                                                                                           |                                                                                        |                                |                               |                                |
|                                 |                                  | 3ª                       | Física, Química e Biologia [depois Hist. Natural] |                                                                                                                                                           |                                                                                        |                                |                               |                                |
| Pré-politécnico                 |                                  |                          |                                                   |                                                                                                                                                           |                                                                                        |                                |                               |                                |
| 1ª                              | Física, Química e Hist. Natural  |                          |                                                   |                                                                                                                                                           |                                                                                        |                                |                               |                                |
| 2ª                              | Física, Química e Hist. Natural  |                          |                                                   |                                                                                                                                                           |                                                                                        |                                |                               |                                |

Fonte: Queiroz ; Housome, 2018, p. 25.

Analisando esse quadro, ao comparar a indicação do CFE (Conselho Federal de Educação), com as reformas anteriores, nota-se que não houve aumento da

presença da área de Ciências no currículo, principalmente quando se compara com a reforma de 1931, que indicava disciplinas da área em todas as séries do ensino secundário, com exceção para a opção do curso complementar pré-jurídico, que só trazia uma disciplina da área em uma série. Em quantidade de séries anuais abrangidas por disciplinas da área de Ciências (como obrigatórias), eram seis ou sete na Reforma Francisco Campos, quatro ou cinco na Reforma Capanema (ambos os casos dependendo do curso do 2º ciclo) e quatro ou cinco a partir de 1961 (dependendo da alternativa adotada dentre as variedades admissíveis) conforme as orientações do CFE (Queiroz; Housome, 2018).

Ainda de acordo com Queiroz e Housome (2018), na LDB/1961 em todas as alternativas admissíveis sugeridas pelo CFE, a área de Ciências da Natureza está representada no ciclo ginasial em três das quatro séries.

No Colegial, as disciplinas da área são obrigatórias em até duas séries, sendo que uma hipótese (a terceira) de organização curricular, a Ciência está presente em somente uma série como Ciências Físicas e Biológicas (CFB). Somente uma hipótese sugerida para o Colegial traz a disciplina Ciências desdobrada em Física, Química e Biologia (Queiroz; Housome, 2018, p.14).

Na organização curricular do Ginásio Único Pluricurricular (GUP) criado no Estado de São Paulo, em 1963, para o Colegial, as alternativas se referem às diferentes orientações de curso denominadas “eclettica, científica e clássica”. Na primeira, há um equilíbrio quantitativo de disciplinas científicas e humanidades. Na segunda, predominam as disciplinas científicas, e, na terceira, as de humanidades (Cabral, 2002).

O decreto N. 45.159-A, de 19 de agosto de 1965, determina as orientações sobre a organização curricular para o ensino secundário nas suas formas eclettico, científico e clássico, além do ensino propedêutico direcionado para a terceira série. As alterações nas diretrizes da educação trazidas com a Lei 5692/1971, de acordo com Cabral (2002), mudaram substancialmente a configuração e distribuição/carga horária das disciplinas da área de Ciências para se ajustarem ao modelo de ensino adotado, voltado para a formação profissional. A profissionalização obrigatória de todo o 2º Grau instituída a partir de 1971, como uma resposta de adequação da escola média às necessidades do desenvolvimento econômico, pode ser considerada uma das transformações mais impressionantes do antigo ensino

secundário de ciclo colegial. O ensino secundário com duração de três ou quatro anos passou a designar todo o segundo ciclo da educação de nível médio, unificando o ensino secundário e técnico.

Para Ancelmo (2010), a organização curricular foi considerada fundamental para a consolidação da nova estrutura educacional. Para todas as escolas de 1º e 2º Graus, a reforma fixou um núcleo comum, obrigatório em âmbito nacional (proposta pelo Conselho Federal de Educação), e uma parte diversificada (proposta pelos Conselhos Estaduais de Educação) a fim de atender às peculiaridades locais (Art. 4º). Observadas as normas de cada sistema, o Artigo 5º estabeleceu que o currículo pleno teria uma parte de educação geral e outra de educação especial, sendo que, no ensino de 1º Grau a parte de educação geral seria exclusiva nas séries iniciais e predominantes nas finais (com o objetivo de sondagem de aptidões e iniciação para o trabalho) e, no ensino de 2º Grau, a parte de formação geral seria predominante (com o objetivo de habilitação profissional). A parte de formação especial deveria ser fixada em consonância com as necessidades do mercado de trabalho local ou regional, a partir de levantamentos periodicamente realizados.

Conforme Frattini (2011), a reunião do CEE de 03 de janeiro de 1972 dispôs sobre a elaboração do currículo pleno nos estabelecimentos de ensino (já que a parte diversificada constituía apenas uma série de alternativas possíveis entre as quais cada escola deveria escolher as matérias a serem lecionadas), aprovado pelo Conselho Estadual no dia 10 de julho de 1972, constando entre outras “3) Ciências Exatas: Física, Química, Geociências” (Frattini, 2011, p. 158).

No Estado de São Paulo, a efetiva implantação da reforma implicava reestruturações de grande impacto na rede como a sistemática de aproveitamento da estrutura física e o remanejamento de pessoal, o que foi feito apenas a partir de 1976.

Quanto à execução e aplicabilidade da Lei temos que:

(...) a torrente de mudanças que assolaram as escolas públicas em pouco tempo – o crescimento excepcional do número de estudantes matriculados, a renovação e ampliação do quadro docente, as pressões para modificação nos métodos de ensino e as estratégias de redução dos índices de evasão e repetência aliados aos baixos salários dos professores, precárias condições de trabalho e da rede física – redesenharam o quadro da educação pública, anunciando a emergência de uma nova cultura escolar e reiterando a percepção de falência do ensino no país (Souza, 2018, p. 282-283).

Após inúmeros protestos e dificuldades de implementação, a profissionalização compulsória foi definitivamente eliminada em 1982, pela Lei Federal 7.044. O ensino de 2º Grau, perante a respectiva lei, voltou a se constituir em escolas técnicas profissionalizantes e escolas de educação geral (Ancelmo, 2010).

No início da década de 1980, a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, por meio de sua Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas (CENP), elaborou a Proposta Curricular Estado de São Paulo (São Paulo, 1986). A proposta era consoante com os referenciais teóricos e metodológicos elaborados por especialistas das universidades paulistas e Institutos de Pesquisa Educacional, a qual era encaminhada às escolas para que os professores pudessem aplicar, avaliar e dar sugestões (Sicca, 1990).

Até hoje a rede estadual paulista de ensino tem sentido os impactos da política educacional adotada desde a segunda metade da década de 1990, com a ascensão do Partido da Social Democracia Brasileira (PSDB) ao poder. De acordo com Novaes (2009), desde o início da primeira gestão de Mário Covas (1995-1998), foram estabelecidas as diretrizes da política educacional. Dividido em duas partes, o comunicado trazia, na primeira, de caráter introdutório, uma discussão superficial sobre os problemas enfrentados pela rede de ensino e, na segunda, as três diretrizes para a educação paulista: reforma e racionalização da rede administrativa, descentralização e desconcentração administrativa e, por fim, novos padrões de gestão.

A terceira diretriz explicitada pelo documento, que se daria mediante a

(...) abertura institucional de parcerias com outros setores, dentro e fora do Estado; a flexibilidade para adotar soluções alternativas e diferenciadas para ampliar as oportunidades de escolarização e melhorar a qualidade de aprendizagem; a capacidade de coordenar a iniciativa e a atuação de diversos parceiros em torno de prioridades estabelecidas determina uma disposição do atual governo de promover uma mudança significativa nos padrões de gestão, a serem aperfeiçoados através de alguns pontos complementares e essenciais. São eles: racionalização do fluxo escolar; instituição de mecanismos de avaliação dos resultados; aumento da autonomia administrativa, financeira e pedagógica das escolas (São Paulo, 1995, p. 13).

Ainda de acordo com Novaes (2009), em relação a racionalização do fluxo escolar destaca-se a necessidade de reverter o quadro de evasão e repetência nas escolas; a ênfase, contudo, para tal processo de racionalização, estava

profundamente atrelada à necessidade de conter recursos e evitar desperdícios. De acordo com o comunicado a instituição de mecanismos de avaliação dos resultados possibilitaria o acesso das famílias às informações, de modo que elas pudessem “fiscalizar, participar e cobrar a qualidade do serviço que lhe deve ser prestado” (São Paulo, 1995). A segunda gestão de Mário Covas (1999-2002), concluída pelo vice-governador Geraldo Alckmin, continuou trabalhando na consolidação das diretrizes anteriormente estabelecidas, acirrando ainda mais o processo de avaliação interna, por meio do Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP).

A consolidação de um novo padrão de gestão também propunha uma profunda alteração na organização do trabalho docente, defendendo uma correlação entre o aumento salarial e a melhoria de desempenho, exigindo, assim, o estabelecimento de mecanismos de avaliação e promoção pelo trabalho efetivamente realizado pelo funcionário e, de igual modo, a necessidade de se promover a uniformização da jornada de trabalho docente, por meio da reorganização da rede escolar (Novaes, 2009, p.15). Com vistas a atender às exigências do setor produtivo,

cria-se nas unidades escolares uma cultura empresarial competitiva de tal forma que o trabalhador – incluindo aí os professores, diretores e demais funcionários – passa a sentir-se responsável (e ser responsabilizado) pessoalmente pelo sucesso ou fracasso escolar dos estudantes (Novaes, 2009, p.17).

Como já apontamos anteriormente neste trabalho, segundo Nunes (2007), os Parâmetros Curriculares Nacionais (do Ensino Médio) (Brasil, 1999), PCNEM, foram instituídos em 1997 com o intuito de cumprir o previsto na LDB, cuja função foi viabilizar a prática docente, a fim de que a mesma pudesse se efetivar em harmonia ao que previamente fora estabelecido por esta Lei 9.394/1996 (LDB). Entretanto, Cunha (1996) em sua análise dos documentos em sua versão preliminar de 1995, aponta que os PCNs teriam sido elaborados por professores de uma escola privada de São Paulo auxiliados por um consultor espanhol (César Coll). Uma última observação diz respeito à relação entre a implantação de um currículo nacional e a progressiva adoção de um “modelo mercadológico” que, após avaliação dos estudantes por testes, resultaria na “publicação dos rendimentos dos estudantes por

escola para efeito da orientação dos ‘consumidores’ da mercadoria educacional” (Cunha, 1996, p. 61 apud Teixeira, 2000).

O PCNEM visava unir qualidade do ensino e formação de cidadãos aptos ao novo mundo do trabalho globalizado, com a organização do ensino voltado para o desenvolvimento de competências e habilidades nos estudantes. “Competências e habilidades” foram introduzidas como novos paradigmas educacionais e assumiram papel central para discussão da proposta, principalmente entre os professores (Gandolfi; Rossi, 2008).

De acordo com Gandolfi e Rossi (2008), no PCNEM para o ensino de Química não há uma definição do conteúdo programático a ser desenvolvido dentro dos tópicos de Química, sem qualquer semelhança com a proposta paulista de 1986. Há apenas temas com objetivos generalizados para o desenvolvimento de competências e habilidades do estudante, que deve ocorrer a partir de abordagem de conceitos químicos. Na tentativa de articular um caráter disciplinar para estas competências específicas, o PCNEM lista competências e habilidades para cada área e disciplina, orientando a necessidade de separar esses saberes em disciplinas escolares. Dentre as competências desejadas para a Química no PCNEM, “notamos a tendência em enfatizar comportamentos e atitudes desejáveis de serem desenvolvidos, parecendo deixar como “segundo plano” os conteúdos relacionados” (Gandolfi; Rossi, 2008, p. 8).

O PCNEM+ (Brasil, 2002), traz, por sua vez, a ideia das competências e habilidades (re)contextualizadas. Como uma espécie de “continuação” do PCNEM, no PCNEM+ são apresentados esquemas com propostas para o desenvolvimento dos conceitos em sala de aula, o que facilita aos professores o desenvolvimento, quando planejado, das habilidades e das competências. As Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, de 2004 (com reedição em 2006), pretendem aprimorar a discussão anterior do PCNEM e do PCNEM+ nos termos das habilidades e competências, como um compromisso de esclarecimento e orientação para aplicação desta ainda nova proposta de ação educacional. Comparando este texto com a forma apresentada no PCNEM no que diz respeito por exemplo à Química e meio ambiente, notamos que surge um novo discurso suavizando a ideia de competências com sugestões objetivas de conteúdo. Mas ainda parece faltar uma orientação mais detalhada para facilitar o trabalho dos professores com ainda encaradas com estranheza competências e habilidades (ibidem, 2008).

Segundo Gandolfi e Rossi (2008, p. 9), “assim como ocorreu em Minas Gerais (Mortimer, 2000), um movimento para suprir a ressentida falta de explicitação acerca dos conteúdos a serem ensinados”, em 2007, o governo do Estado de São Paulo, por meio de sua Secretaria de Estado da Educação (SEE), lança a reforma curricular através do Programa intitulado “São Paulo Faz Escola”. Segundo o site oficial da SEE, o objetivo do Programa é a implantação de um currículo único para as mais de 5 mil escolas de Ensino Fundamental ciclo II e Médio da rede estadual de ensino. Nesse mesmo ano, o SARESP foi ajustado nos mesmos moldes das avaliações nacionais, adotando assim o caráter de avaliação do sistema e não mais da aprendizagem.

Como parte da nova Reforma Curricular, o primeiro material que chegou às escolas no início do ano letivo de 2008, foi o “Jornal do estudante” em conjunto com a “Revista do Professor”, posteriormente denominada “Caderno do Professor”. Segundo o site oficial da SEE, o Jornal do estudante tinha como objetivo realizar uma recuperação de estudos durante os 42 dias letivos iniciais. O material continha os conteúdos de todas as disciplinas curriculares com foco na leitura, interpretação e produção de textos. Ainda de acordo com o site, os estudantes que não conseguissem superar as defasagens durante esses 42 dias seriam encaminhados para processos de recuperação no contraturno das aulas regulares (Secretaria Estadual da Educação, 2008).

Conforme Creste (2019), em 2009, a SEE distribuiu a todos os estudantes um caderno bimestral de atividades para cada disciplina. A disponibilização do caderno do Professor e do estudante, conforme afirma a SEE, visava que todos tenham acesso aos mesmos conteúdos, mesmo programa e assim garantir um trabalho homogêneo dos conteúdos propostos (SEE, 2008). No final do referido ano, a SEE realizou consulta aos professores de toda a rede a fim de ajustar e corrigir as possíveis falhas e adequar o material à realidade da rede paulista, para que no ano seguinte a referida proposta pudesse ser implantada como Currículo Oficial do Estado de São Paulo (COESP).

De acordo com Nunes (2012) cada caderno, após a apresentação do documento e uma breve explanação sobre a área, é subdividido em componentes curriculares para os quais são apresentados conteúdos específicos: 1- Currículo Ciências Humanas e Suas Tecnologias: História, Geografia, Filosofia e Sociologia; 2- Currículo Ciências da Natureza e Suas Tecnologias: Ciências, Biologia, Física e

Química; 3- Currículo- de Linguagens e Códigos e Suas Tecnologias: Língua Portuguesa, Língua Estrangeira Moderna, Educação Física e Arte; 4- Currículo Matemática e Suas Tecnologias: Matemática (SEE, 2010).

Ao longo da história o acesso e permanência dos estudantes no ensino médio sempre representou uma questão preocupante. Após o golpe de 2016, difundiu-se com mais veemência o discurso da existência da crise do ensino médio e da necessidade de modernização dessa etapa de ensino. O cenário de crise foi associado à falta de atratividade exercida pelo sistema de ensino dividido de forma rígida em disciplinas e ao preparo inadequado do jovem para o mercado de trabalho. Na visão dos reformistas, o ensino médio não formava nem para o mercado de trabalho e nem para o ingresso nas universidades. Buscou-se, nessa perspectiva, construir um consenso apresentando o Ensino Médio como o grande gargalo da política educacional no Brasil (Lopes, 2019).

No caminho das reformas educacionais, após a reprovação de duas versões da BNCC, a terceira versão fundamentada na “Pedagogia das Competências”, foi bem recebida pelas instituições que participaram do Movimento pela Base Nacional Comum. Nela ficou explícita a centralização no controle do fazer docente por meio das avaliações externas, a responsabilização local pelos resultados, o comprometimento na construção coletiva dos projetos pedagógicos locais, indo na contramão da lógica de formulação das políticas públicas (Aguilar, 2018).

Conforme Cavalcanti e Carvalho (2021) a reforma do ensino médio, determinando a progressiva ampliação da carga horária, visando à universalização do ensino de tempo integral, impactou o rumo da educação pública paulista e dos demais estados. A lei prevê que a organização curricular e a carga horária devem contemplar a BNCC e os Itinerários Formativos. Definiu como obrigatórias apenas as disciplinas de Língua Portuguesa, Língua Inglesa e Matemática, assegurada às comunidades indígenas, também, a utilização das respectivas línguas maternas. A carga horária total definida para o ensino médio foi de 4200 horas, sendo 1800 horas compostas por conhecimentos a serem definidos pela BNCC e o restante composto pelos itinerários formativos.

De acordo com Ortega e Militão (2022) pautando-se na BNCC, no ano de 2019 começou a construção do novo currículo paulista do ensino médio. Cabe destacar que o secretário da educação que conduziu todo esse processo foi Rossieli Soares, que esteve no MEC e foi um dos idealizadores da reforma do ensino médio

e da formulação da BNCC dessa etapa de ensino. As Diretorias de Ensino (DE) convocaram alguns professores de cada área do conhecimento para analisarem as competências e habilidades da BNCC do Ensino Médio e elaborarem algumas propostas de atividades considerando tais habilidades. Alguns Professores Coordenadores do Núcleo Pedagógico (PCNP) das DE do estado foram chamados para participarem da elaboração desse currículo junto à equipe curricular da Coordenadoria Pedagógica (COPED).

Segundo Carvalho e Cavalcanti (2022), com uma proposta alicerçada nas diretrizes gerais da Reforma do Ensino Médio e na BNCC, o governo do estado de São Paulo, por meio da Seduc-SP, elaborou a versão final do Currículo Paulista - Etapa Ensino Médio (São Paulo, 2020), com aprovação em 29 de julho de 2020 pelo Conselho Estadual de Educação de São Paulo (CEE-SP). O currículo do Novo Ensino Médio paulista está estruturado em 3.150 horas, distribuídas em um período de três anos, sendo 1.800 horas destinadas à formação básica e o restante, 1.350 horas, é referente aos itinerários formativos. Esse novo currículo está sendo implementado progressivamente: no início do ano letivo (2021) foi disponibilizado para estudantes e professores da 1ª série do ensino médio, os materiais referentes ao novo currículo, adequado à BNCC, denominado Currículo em Ação, e com os itinerários formativos (parte flexível) compostos por projeto de vida, eletivas e tecnologia. Esses mesmos estudantes utilizaram o currículo, em 2022, agora, já na segunda série do Ensino Médio. Em 2023, eles completam o ciclo do Novo Ensino Médio, na terceira série.

A formação geral básica refere-se às aulas de conhecimento geral e comum a todos os estudantes. As áreas de conhecimento são quatro: linguagens e suas tecnologias (Língua Portuguesa, Artes, Educação Física e Língua Estrangeira); Matemática; Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (História, Geografia, Filosofia e Sociologia); e Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Biologia, Química e Física).

O aprofundamento curricular é a expansão dos aprendizados da formação geral básica constituídos pela BNCC, isto é, dentre dez Unidades Curriculares (UC), os estudantes poderão escolher quais estão em consonância com seu projeto de vida. As Unidades Curriculares são: Linguagens, Matemática, Ciências Humanas e Ciências da Natureza. Também no aprofundamento curricular, têm as UC integradas que são: Linguagens e Matemática, Linguagens e Ciências Humanas, Linguagens e

Ciências da Natureza, Matemática e Ciências Humanas, Matemática e Ciências da Natureza, Ciências da Natureza e Ciências Humanas (São Paulo, 2021).

Os componentes do Inova Educação são: as eletivas, tecnologia e projeto de vida com 450 horas no período de três anos, com 5 aulas semanais durante os três anos. Segundo a proposta, a eletiva, com duas aulas semanais, é um componente curricular que os estudantes podem escolher, a partir de várias opções oferecidas por semestre. São a oportunidade do estudante começar a tomar decisão sobre o que deseja aprender e tornar-se protagonista de seu aprendizado. O componente curricular de Tecnologia, com uma aula semanal, a partir de uma aprendizagem criativa e colaborativa com vistas à formação de usuários conscientes e potenciais criadores de novas tecnologias, proporcionará aos estudantes aprofundar seus conhecimentos na área de conhecimento escolhida no itinerário formativo. O projeto de vida, com duas aulas semanais, é um componente curricular que tem como objetivo estimular e orientar o estudante a ter melhor direcionamento de qual itinerário escolher e compreender que o futuro será consequência de escolhas feitas no presente (São Paulo, 2021).

Concordamos com Cavalcanti e Carvalho (2021) ao retratar que o efeito mais perverso dessa flexibilização curricular é a queda considerável dos conteúdos, que terá efeito direto na qualidade no ensino básico no futuro próximo. Das 1000 horas anuais que eram destinadas ao conteúdo das disciplinas específicas, com o novo Currículo Paulista, serão apenas 900 horas no primeiro ano, 600 horas no segundo ano e 300 horas no último ano, definidas a partir da BNCC. Mesmo com o aprofundamento curricular, a partir das UC, muitas escolas, com poucas turmas, terão muitas dificuldades para efetivamente ofertar todas as Unidades Curriculares e seus arranjos possíveis.

Considerando que nosso objeto de análise envolve a disciplina de Química no currículo paulista, é importante observar como essa disciplina é contemplada no currículo. No discurso da Seduc-SP (São Paulo, 2020),

os objetos do conhecimento abordados na Química devem **corresponder aos desafios que o estudante vive em seu cotidiano, de forma significativa e contextualizada**, para ampliar a consciência socioambiental de sua localidade e do mundo, discernir criticamente sobre as diversas fontes científicas de informação e, principalmente, promover condições para a produção de conhecimento e de autoria (São Paulo, 2020, p. 146, grifo nosso).

No novo currículo paulista, os componentes curriculares da área de Ciências da Natureza, os objetos do conhecimento, foram distribuídos de acordo

com as competências e habilidades específicas, por meio de blocos temáticos - as unidades temáticas, que agrupam diversos objetos do conhecimento que possuem proximidade entre si; são elas: Matéria e Energia; Vida, Terra e Cosmos; Tecnologia e Linguagem Científica” (São Paulo, 2020, p.147).

Segundo esse documento, (São Paulo, 2020) os objetos do conhecimento selecionados na Química aprofundam e consolidam as aprendizagens essenciais destinadas à parte diversificada comum do Ensino Médio. Temas diferenciados, com características de aprofundamento teórico, com aportes conceituais mais elaborados para a ampliação da aprendizagem na Química, serão desenvolvidos nos itinerários formativos da própria área de CNT ou nos itinerários formativos integrados, com a união das demais áreas do conhecimento e/ou na formação técnica e profissional. Esses temas têm como objetivo atender às expectativas educacionais do estudante, que escolherá seus itinerários formativos com base em seus projetos de vida. Assim, os itinerários têm como proposta o aprofundamento das aprendizagens relacionadas às competências e habilidades gerais, consolidando a formação integral do estudante, para uma atuação mais consistente na sociedade, com vistas ao mundo do trabalho e à continuidade dos estudos.

Na matriz curricular para o Ensino Médio, a disciplina de Química está presente apenas nas primeira e segunda séries do ensino médio. As possibilidades do que ‘seria aprofundamento curricular’, a Química segundo a SEE, é contemplada a partir das escolhas do Itinerário formativo. Na sequência apresentamos como exemplo o Quadro 2, para que possamos observar como são apresentadas as unidades curriculares, seus respectivos componentes curriculares, e as habilitações prioritárias e alternativas para ministrar as aulas para o referido componente curricular.

**Quadro 2** - Aprofundamento de Química no: IF Ciências em ação; Unidade Curricular 1: Projeto casa sustentável.

| APROFUNDAMENTO CURRICULAR – Área de Ciências da Natureza e suas tecnologias (CNT)                                                                                                                                                                          |                                               |                                      |             |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------|-------------|-------------|
| CNT1 – CIÊNCIA EM AÇÃO!                                                                                                                                                                                                                                    |                                               |                                      |             |             |
| UNIDADE CURRICULAR 1 – PROJETO CASA SUSTENTÁVEL                                                                                                                                                                                                            |                                               |                                      |             |             |
|                                                                                                                                                                                                                                                            | COMPONENTES CURRICULARES                      | AULAS SEMANAIS                       | TOTAL AULAS | TOTAL HORAS |
| Unidade Curricular UC1CNT1 – “PROJETO CASA SUSTENTÁVEL”                                                                                                                                                                                                    | Hábitos sustentáveis                          | 3                                    | 60          | 45          |
|                                                                                                                                                                                                                                                            | Eficiência Energética                         | 2                                    | 40          | 30          |
|                                                                                                                                                                                                                                                            | Construção Sustentável                        | 2                                    | 40          | 30          |
|                                                                                                                                                                                                                                                            | Recursos e sustentabilidade                   | 3                                    | 60          | 45          |
|                                                                                                                                                                                                                                                            | TOTAL DE AULAS SEMANAIS DA UNIDADE CURRICULAR | 10                                   |             |             |
|                                                                                                                                                                                                                                                            | TOTAL GERAL DE AULAS                          |                                      | 200         |             |
|                                                                                                                                                                                                                                                            | TOTAL GERAL DE HORAS                          |                                      |             | 150         |
| OBSERVAÇÃO: As aulas dos componentes que compõem a carga horária da Unidade Curricular devem ser atribuídas aos professores preferencialmente com habilitação prioritária, senão aos professores com habilitação/qualificação alternativa, conforme segue: |                                               |                                      |             |             |
| COMPONENTE                                                                                                                                                                                                                                                 | HABILITAÇÃO PRIORITÁRIA                       | HABILITAÇÃO/QUALIFICAÇÃO ALTERNATIVA |             |             |
| Hábitos sustentáveis                                                                                                                                                                                                                                       | Biologia                                      | Química                              |             |             |
| Eficiência Energética                                                                                                                                                                                                                                      | Física                                        | Química                              |             |             |
| Construção Sustentável                                                                                                                                                                                                                                     | Matemática                                    | Física                               |             |             |
| Recursos e sustentabilidade                                                                                                                                                                                                                                | Química                                       | Química                              |             |             |

Fonte: São Paulo (2021), p. 4.

Na sequência demostramos no Quadro 3 as opções de itinerários formativos em que há a presença de “aprofundamento” de Química, em que a disciplina é apresentada como habilitação prioritária.

**Quadro 3** - Matrizes das unidades curriculares dos aprofundamentos que compõem os itinerários formativos com habilitação prioritária em Química.

| Unidade Curricular                       | Componente curricular                 | Aulas semanais |
|------------------------------------------|---------------------------------------|----------------|
| UC1CNT1 – Projeto casa sustentável       | Recursos e sustentabilidade           | 3              |
| UC2CNT1- Projeto vida ao extremo         | Do micro ao macro                     | 3              |
| UC3CNT1 – Tecnologia da inclusão         | Materiais inovadores                  | 2              |
| UC4CNT1 – Comunicação, saúde e bem estar | Interação de substâncias no organismo | 3              |
| UC5CNT1 –Tecnologia agropecuária         | Compostos agrícolas                   | 2              |

|                                                        |                                          |   |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------|---|
| UC6CNT1 – “Projeto economia circular                   | Produtos e processos de baixo impacto    | 3 |
| UC1CHSCNT1 – O indivíduo e o ambiente                  | Transformações do solo                   | 2 |
| UC2CHSCNT1 – Ação humana e suas consequências          | Processos químicos e fertilidade do solo | 2 |
| UC3CHSCNT1 – Tecnologia e sustentabilidade             | Tecnologias sustentáveis                 | 2 |
| UC5CHSCNT1 – Tecnologia agro: rural e urbana           | Compostos agrícolas                      | 2 |
| UC1CNTLGG1 – Corpos em movimento: cultura e ciência    | Equilíbrio e movimento                   | 2 |
| UC2CNTLGG1 – Tecnologia e qualidade de vida            | Materiais inovadores                     | 2 |
| UC3CNTLGG1 – A produção de energia na prática corporal | Bioquímica dos alimentos                 | 2 |
| UC5CNTLGG1 – As dinâmicas do corpo: saúde e movimento  | Esporte e doping                         | 2 |
| UC1CNTMAT1 – Água e energia                            | Água: solvente universal                 | 2 |
| UC2CNTMAT1 – Projeto casa sustentável                  | Recursos e sustentabilidade              | 2 |
| UC3CNTMAT1 – Cidades e comunidades sustentáveis        | Tecnologia e ambiente                    | 3 |
| UC4CNTMAT1 – Consumo e produção responsáveis           | Pegada ecológica                         | 2 |
| UC5CNTMAT1 – Climatologia                              | Alterações atmosféricas                  | 3 |
| UC6CNTMAT1 – Geolocalização e mobilidade               | Tecnologias sustentáveis                 | 2 |

Fonte: Elaboração própria.

Observamos que, no decorrer dos levantamentos sobre os dados históricos do ensino de Química e a realização da análise dos documentos oficiais, houve um gradativo aumento na flexibilização, empobrecimento e superficialidade no ensino dos conhecimentos científicos, proporcionando maiores dificuldades para a apropriação do conhecimento de Química pela classe trabalhadora. Nesse sentido,

os itinerários formativos nada mais são do que o mascaramento desse empobrecimento, pois ao serem apresentados com nomes atraentes, seduzem os estudantes, como se fossem “disciplinas interessantes” de caráter prático, mas que pouco contribuem para humanização dos indivíduos.

### 1.3 Bases teóricas do Ensino de Química

As bases teóricas para o ensino de Química no Brasil seguiram as tendências educacionais para a educação básica. De acordo com Saviani (2010, p.14-15), as ideias pedagógicas no Brasil podem ser organizadas em oito períodos:

1º período: (1549-1759): monopólio da vertente religiosa da pedagogia tradicional; 2º período: (1759-1932): coexistência entre as vertentes religiosa e leiga da pedagogia tradicional; 3º período (1932-1947): equilíbrio entre a pedagogia tradicional e pedagogia nova; 4º período (1947-1961): predomínio da influência da pedagogia nova; 5º período (1961-1969): crise da pedagogia nova e articulação da pedagogia tecnicista; 6º período: (1969-1980): predomínio da pedagogia tecnicista, manifestações da concepção analítica de filosofia da educação e concomitante desenvolvimento da concepção crítico-reprodutivista; 7º período (1980-1991): emergência da pedagogia histórico-crítica e propostas alternativas e 8º período (1991-1996): período que Saviani classifica como neoconstrutivismo, neotecnicismo, neoescolanvismo (Saviani, 2010, p.14-15).

Conforme discute Saviani (2009) na reflexão sobre as teorias pedagógicas é importante caracterizá-las em hegemônicas e contra hegemônicas. As primeiras caminham no sentido de manutenção dos ideais do capital e as segundas – contra hegemônicas - são aquelas que se opõem ao capitalismo. Como exemplo de pedagogias hegemônicas que estiveram e estão relacionadas ao ensino no Brasil, temos a pedagogia tradicional, pedagogia nova (escola nova), pedagogia tecnicista, construtivismo, teoria do professor reflexivo, pedagogia das competências, pedagogia dos projetos, multiculturalismo e neotecnicismo. Como exemplo de pedagogia contra hegemônica temos a pedagogia freiriana e a pedagogia histórico-crítica.

O ideal da pedagogia tradicional de preparar o estudante para o futuro com o intuito que se tornasse cidadão, era centrado na transmissão de conhecimentos com nível de complexidade crescente, portanto, exigia a figura de um professor altamente qualificado com domínio dos conteúdos escolares. A formação teórica era estritamente necessária para esse profissional, e a prática educativa era pouco questionada.

O papel do professor tradicional era buscar aproximar o estudante aos grandes modelos das artes, ciências e cultura; disciplinar os jovens para o trabalho intelectual, formação do autocontrole e da autodisciplina. A disciplina era muito importante tendo em vista as objetivações humanas, para que os estudantes dominassem o conhecimento e as atividades de auto complexidade, não correspondia a uma disciplina arbitrária, obtida a qualquer custo.

Considerando o período áureo da escola tradicional propriamente dita no Brasil, o ensino de Química era restrito a uma pequena parcela da população que tinha acesso a escola. Ele ocorria de forma caracterizada pela transmissão dos conhecimentos pelo professor, que trazia os conhecimentos de ciências adquiridos principalmente na França.

Saviani (2012) descreve uma síntese sobre essa estrutura do método tradicional:

Eis, pois, a estrutura do método; na lição seguinte começa-se corrigindo os exercícios, porque essa correção é o passo da preparação. Se os estudantes fizeram corretamente os exercícios, eles assimilaram o conhecimento anterior, então eu posso passar para o novo. Se eles não fizeram corretamente, então eu preciso dar novos exercícios, é preciso que a aprendizagem se prolongue um pouco mais, que o ensino atente para as razões dessa demora, de tal modo que, finalmente, aquele conhecimento anterior seja de fato assimilado, o que será a condição para se passar para um novo conhecimento. (Saviani, 2012. p. 56).

Para observarmos a influência do método tradicional no ensino de Química no Brasil imperial, recorreremos a pesquisas e relatos sobre o Colégio Pedro II e algumas reformas dentre as muitas que o colégio passou nesse período, para compreendermos a base teórica utilizada no ensino de Química (Cabral, 2002; Clark, 2006; Lima, 2013; Oliveira, 2017; Pessanha, Assis, Silva, 2017).

Desde a sua fundação e até o final do Império, as reformas levadas a efeito no Colégio Pedro II preservaram a opção pela maior ênfase no estudo das humanidades. No caso do Colégio Pedro II, tanto conservadores como liberais procuravam beneficiar seus descendentes como forma de replicação do seu grupo social. O interesse maior era a preservação da elite burocrática e esta formação se dava com ênfase no estudo das humanidades (estudos clássicos) que habilitavam o formando a prosseguir estudos superiores na área das Profissões Liberais, ou fazer parte dos quadros do Governo.

Segundo Jornada (2013),

os interesses econômicos refletem-se no ensino de Química quanto à aplicabilidade de seu programa no parque industrial. Uma indústria incipiente, restrita ao atendimento do consumo de alimentos, vestuário rústico, ourivesaria e fabrico de ferramentas simples, dava conta do consumo interno. Recorria-se, assim, à importação de manufaturados de toda a ordem: produtos químicos industrializados, bebidas sofisticadas e refinado mobiliário. Pouca atenção era dada às técnicas mais avançadas de produção (metalúrgica, por exemplo). A instrução através da Química, base para o desenvolvimento de um parque industrial que substituísse as importações, não era objeto de preocupação nas reformas. A Química não tinha importância na instrução da elite, uma vez que o trabalho manual era por ela desprezado e o desenvolvimento de um parque industrial não estava em cogitação em uma sociedade escravagista e agrária (Jornada, 2013, p.60).

Fica evidente a presença do ensino tradicional para Jornada (2013), ao retratar as perguntas para os exames de 1849.

Na capa do pequeno volume consta que as perguntas serão sorteadas pelos estudantes, devendo ser respondidas imediatamente. Por ordem de antiguidade estão relacionados os professores que fazem parte do *Tribunal de Exames* e do *Tribunal de Julgamento* bem como os estudantes em todas as séries. O exame das “perguntas” de “Physica e Chimica” nos revela que estas são apresentadas na forma de itens. Em cada um deles estão relacionados assuntos de Química e Física que faziam parte de uma mesma matéria.

Em relação à Química, os documentos de 1849 e 1850 guardam semelhanças. De acordo com o/a referido/a autor/a, na ocasião, “o programa de exame reflete os conteúdos estudados de acordo com o que prescrevia o regulamento nº 62 de 1º de fevereiro de 1841 que deu origem à primeira reforma dos Estatutos do Colégio Pedro II” (Jornada, 2013, p.67). Nessa época, alguns itens permitiam a abordagem de aulas práticas, sendo cobradas posteriormente através de uma prova individual na qual caberia ao estudante “descrever como se dava a obtenção do elemento em laboratório, podendo-se inferir que as práticas, caso tenham sido ministradas, eram demonstrativas, cabendo ao estudante apenas **memorizar** os procedimentos de laboratório” (Jornada, 2013, p. 62, grifo nosso).

No programa de ensino do Colégio Pedro II, em 1849 e 1850, observamos que a abordagem contextualizada<sup>2</sup> do estudo de Química não está aparente em

---

<sup>2</sup> Para Colturato e Massi (2021, p.6) “não há uma separação rígida entre as esferas cotidiana e não cotidiana da vida, entre ensino do cotidiano e contextualização com temas sociais e entre transmissão de conteúdos e discussão de abordagens temáticas. A contextualização com temas sociais só é possível porque os vários problemas da humanidade, sejam eles científicos, tecnológicos ou sociais, fazem parte do cotidiano dos indivíduos”.

outros itens do programa. Apesar do caráter enciclopédico dos estudos, alguns temas apresentam certa familiaridade com a visão de mundo da época especialmente quanto à preocupação em tratar do tema “metais” (ferro, cobre, paládio, “metaes da 6ª secção”, sais de mercúrio, prata e ouro). Consideramos esta contextualização apropriada em um país onde a indústria da mineração era parte importante da economia nacional (Jornada, 2013).

O programa de 1881 apresenta mudanças significativas na abordagem do estudo de Química. A contextualização pode ser observada na abordagem do “gaz de iluminação”, da saponificação, da fermentação alcoólica e na análise e síntese do ar atmosférico. Ao final do programa é instruído ao professor que exponha as teorias, adaptando-as à compreensão e às necessidades práticas dos estudantes, que adote cuidados nas aulas de laboratório para “evitar qualquer desmando ou desastre”. Não fica claro, no programa de estudos, se as aulas de laboratório são demonstrativas ou se os estudantes participam realizando as práticas (Jornada, 2013).

Ainda conforme Jornada (2013) a presença marcante da memorização na descrição de métodos e processos que envolviam o ensino de Química na época, exigida nas questões para os exames do Colégio Pedro II, demonstra a influência do método tradicional. Contudo, podemos observar que a partir das reformas de 1880, há presença de características da escola nova. A realização de aulas experimentais e a abordagem contextualizada sobre temas da Química aprendidos em sala de aula e a vida dos estudantes retratam uma mudança nas bases teóricas que influenciaram a educação brasileira.

O surgimento do ideário da Escola Nova acontece inicialmente na Europa no fim do século XIX. O movimento, também chamado de escolanovismo ou escolanovista, surge como forma de questionamento e contraposição aos moldes tradicionais utilizados na educação até então. Foi baseado em ideias de Jean-Jacques Rousseau, Heinrich Pestalozzi, John Dewey e Freidrich Fröebel. No Brasil, Nagle (2001) identifica duas grandes fases de penetração do escolanovismo: a primeira, que vai dos fins do período imperial até o final da segunda década do século XX, caracterizou-se por algumas iniciativas isoladas de desenvolvimento de procedimentos, ideias ou princípios; e a segunda, a partir da década de 1920, foi o

---

momento de difusão desses ideais e de sua institucionalização por meio das reformas da instrução pública que aconteceram em diferentes estados e no Distrito Federal. Para Ribeiro (2004), a escola nova,

teve como uma de suas metas: eliminar o ensino tradicional que mantinha fins puramente individualistas, pois buscava princípios da ação, solidariedade e cooperação social. Para isto, propunha a introdução de novas técnicas e ideias pedagógicas. No campo político-educacional, ele teve o seu auge durante a reforma educacional de 1928, no Distrito Federal, promovida por Fernando de Azevedo, encontrando em outras reformas do início da década de vinte as suas precursoras (Ribeiro, 2004, p. 172).

Na pedagogia da Escola Nova a educação deveria girar em torno do estudante, partir das suas necessidades naturais, potencialidades e espontaneidade, considerando que aprendizagem acontecia pela atividade livre do estudante e não pela atividade do professor. A transmissão do conhecimento não podia ser entrave para o conhecimento do estudante. São consideradas como indispensáveis, atenção à individualidade de cada estudante, respeito à diversidade, integração da aprendizagem escolar com conceitos sociais importantes, valorização das experiências pessoais dos estudantes no processo de aprendizagem, preparação dos estudantes para viver em um mundo dinâmico e em constante transformação, integração dos aspectos racional, emocional e físico, incentivo a aprendizagem na vida cotidiana, a partir de aplicações práticas como a realização de pesquisas, estudos sobre temas sociais e incentivo à resolução de problemas (Sganderla; Carvalho, 2020).

Mortimer (1988), analisando dez livros brasileiros de química do período do início do século XIX a 1930, assim resume as características destas obras para essa época:

Os livros do período apresentam, em geral, uma pequena parte de química geral, seguida de outra, de química descritiva, bastante extensa. A de química geral apresenta-se bem estruturada [...]. As principais definições aparecem em meio a uma gama variada de exemplos, em textos muito bem encadeados. Não há uma preocupação em conceituar para depois exemplificar. **Em geral o livro discute exemplos de determinados fenômenos que vão conduzir, naturalmente, a um conceito.** Dessa maneira, os exemplos são discutidos e explicados antes de serem generalizados em conceitos, e quase todos estes são apresentados, em primeiro lugar, operacionalmente. Depois de introduzidas as teorias, são retomados por meio de definições conceituais. [...] Outro aspecto importante é o fato de **o número de conceitos ser muito reduzido** em relação aos livros didáticos pós-1930. Isso possibilita um melhor relacionamento entre os diversos conceitos (Mortimer, 1988, p. 25-26, grifo nosso).

Schnetzler (1981), em seu estudo sobre o tratamento do conhecimento químico em livros didáticos brasileiros dirigidos ao ensino secundário de Química de 1875 a 1978 retratou a presença de experimentação e de relação do conhecimento químico com a vida cotidiana foi detectada em maior grau em livros do período de 1931 a 1941, período em vigência da reforma Francisco Campos. Podemos observar na citação a seguir, características defendidas para o ensino pela Escola Nova:

O ensino da Química tem por fim proporcionar aos estudantes o conhecimento da composição e da estrutura íntima dos corpos, das propriedades que delas decorrem e das leis que regem as transformações, orientando-o por raciocínio lógico e científico de valor educativo e coordenando-o pelo **interesse imediato da utilidade, e com aplicações da vida** – Reforma Francisco Campos- 1931 a 1941 (Sena, 1939, p. 36, grifo nosso).

Mortimer (1988) analisou os livros das décadas de 40 e 50 do século XX em conjunto, pois de acordo com o autor, a maioria das características dos livros manteve-se constante ao longo dessas duas décadas. É um período em que os conteúdos dos livros didáticos se apresentam bastante homogêneos, com uma observância rigorosa aos programas oficiais. Essa fase corresponde, também, à vigência da Reforma Capanema. Sobre esse período, na citação a seguir podemos observar características marcantes da escola nova.

Com base no novo programa oficial, os autores consultados desse período introduzem, para alguns tópicos, as **definições operacionais antes das definições conceituais**. A definição de substância simples e composta é um exemplo disso, pois está prevista no programa a **definição “prática e doutrinária” de cada uma delas** (Mortimer, 1988, p.5, grifo nosso).

A Portaria nº 1045 de 14/12/1951, tratava dos Programas para o Ensino secundário e Suas Metodologias, no período de vigência da Reforma Gustavo Capanema. Podemos observar na orientação sobre o ensino de Química, os ideais do Movimento da Escola Nova,

O ensino da Química deve ter em vista não só a aquisição dos conhecimentos que constituem esta ciência em seu conteúdo em suas relações com as ciências afins e suas **aplicações a vida corrente**, mas também, e como **finalidade educativa de particular interesse**, a formação do espírito científico - Reforma Gustavo Capanema- 1942 a 1960 (Brasil, 1951, grifo nosso).

Em decorrência do regime autoritário instaurado por meio de golpe civil militar em 1964, o tecnicismo passou a ser a referência no Brasil. Com o apoio que recebia (dos empresários e dos EUA), o governo instaurou medidas de ampliação da urbanização e industrialização brasileira, assim como a ampliação da escola pública de base (sem prezar pela qualidade) e a formação de mão de obra especializada para a indústria.

Com a diminuição da carga horária de Química no 2º grau (atual Ensino Médio), em consequência da profissionalização obrigatória introduzida pela Lei 5.692/71, os autores viram-se obrigados a simplificar o conteúdo dos livros. Mortimer (1988), aponta que, a década de 1970 é marcada pela introdução de uma

mentalidade tecnicista e burocrática em todo o sistema de ensino, o que afeta os próprios materiais didáticos. A concepção de aprendizagem dessa corrente tecnicista admite que "a aprendizagem humana pode se basear no controle das variáveis estímulo e resposta e no reforço, a exemplo do que ocorre com os animais (Mortimer, 1988, p. 9).

Neste período os livros didáticos transformam-se em guias metodológicos de qualidade duvidosa, quase sempre simplificando em excesso o conteúdo das disciplinas em nome de uma pretensa objetividade. Nesse sentido, Mortimer (1988) descreve algumas características dos livros didáticos na década de 1970:

O número de exercícios cresce de maneira significativa. Os tipos de exercícios são variados apenas no aspecto formal, pois a maioria deles exige apenas a habilidade de memorizar os conteúdos. Assim, temos exercícios de completar lacunas, curiosamente denominados por alguns de **estudo dirigido** ou ainda **resumo**, em que o estudante é levado a copiar trechos inteiros do texto, normalmente ao final de cada assunto dentro de um capítulo; perguntas tradicionais, de resposta direta; uma variedade enorme de exercícios objetivos, como palavras cruzadas, loteria Química, questões de múltipla escolha, correlação de colunas, etc. (Mortimer, 1988, p. 8, grifo nosso).

Ainda de acordo com Mortimer (1988), o livro já apresenta um projeto de leitura ao estudante, que pode simplesmente ler os quadros e consultar as ilustrações. Como esses quadros trazem normalmente definições e conceitos, o projeto de leitura apresentado pelo livro vai levar o estudante a memorizar esses conceitos e definições, ou seja, a própria apresentação gráfica dos livros induz a uma aprendizagem memorística, pois nem o projeto de leitura o estudante tem oportunidade de pensar e escolher.

Os vestibulares unificados para as universidades federais de todo o país, que começaram a vigorar a partir de 1970, tiveram um poder enorme de disseminar a metodologia de ensino de química que acabamos de descrever. Mortimer (1988, p. 10) destaca que eram “baseados unicamente em questões de múltipla escolha, esses exames de vestibular acabaram por determinar os conteúdos a serem ensinados no segundo grau e os métodos a serem empregados”. A resolução de exercícios objetivos passou a ser uma forma essencial de treinamento do estudante para o vestibular.

Os programas continuaram a ser extremamente acadêmicos, valorizando apenas aspectos importantes para as carreiras afins à Química na Universidade. Enquanto, em todo o mundo, se começava a falar, em relação aos programas das escolas secundárias, de uma Química para o cidadão, ligada a fatos cotidianos e que levasse a uma visão crítica do papel da ciência na sociedade. No Brasil se reforçava a Química para o estudante universitário de áreas afins, desconhecendo-se totalmente o estudante que ingressaria em carreiras não-afins e aquele que não conseguiria ingressar na universidade (Mortimer, 1988).

No Brasil, na década de 1980,

um novo discurso pedagógico se configura atrelado ao significativo “construtivismo”, que é a palavra que então se destaca dos inúmeros enunciados que proliferam no âmbito dos discursos educacionais. Com esse significativo, mas também com outros que cumprem a mesma função no discurso, como Emilia Ferreiro e Piaget, foram feitas as costuras que possibilitaram essa emergência e o concomitante (re)ordenamento dos discursos educacionais precedentes (Revah, 2008, p. 190).

Segundo Delval (1998), o construtivismo pressupõe a existência de estados internos no sujeito. É uma teoria do sujeito cognoscitivo e de como funciona quando trata de explicar e atuar. O sujeito estabelece representações atribuídas à realidade, mas que não passam de representações suas. Ainda conforme Delval (1998), o construtivismo é uma teoria genética, isto é, explica a gênese do conhecimento desde o seu início. O sujeito tem um papel ativo na construção do seu conhecimento, isto é, busca, provoca e interpreta; interpretando as resistências da realidade através de representações. As unidades psicológicas de funcionamento do sujeito são os esquemas.

De acordo com Laburu e Lopes (2001), ao localizar o construtivismo no panorama da educação científica, vemos que as suas raízes surgiram numa reação

contrária a dois movimentos dominantes da reforma do currículo de Ciências entre 1960 e 1970:

Um programa pedagógico por questionamento-descoberta, com base empirista, apresentou-se como modelo de instrução. Como metodologia, empregava a discussão, o uso de laboratórios investigativos, palestras, debates, em que a iniciação dos estudantes ao ato de inquirir ou investigar era essencialmente valorizada” (Cintra, 1981, p. 26-27).

O papel do professor era o de dirigir a aprendizagem, servindo de modelo e de orientador, deliberando as perguntas, examinando os valores em discussão, confrontando a ignorância do estudante, encorajando o risco, enquanto a resposta do estudante era ouvida e clarificada pelo professor (Laburu; Lopes 2001).

Em continuidade, Lopes e Laburu (2001), retratam que a ideia de ensinar era a de ajudar o estudante, agora ativo, participante, dinâmico, a aprender. O método de ensino passava de coercivo e lógico para o de responsabilidade na aceitação das regras sociais e psicológicas, em que cada indivíduo diferenciava-se pela sua experiência, personalidade e etapa no processo de desenvolvimento. A atmosfera da sala de aula deveria ser conduzida para o questionamento, para a análise meticulosa e cuidadosa, onde se explorassem e percebessem os objetos e eventos reais a serem vividos, com suficiente tempo para estas atividades, para a reflexão e para a avaliação.

Como seu maior objetivo, essa proposta tinha a tarefa de treinar a criança para a investigação: para formular hipóteses, testá-las verbalmente ou experimentalmente, interpretar os resultados destes testes, a fim de que se descobrissem os fatores causais das mudanças físicas através das **próprias iniciativas e controles**. O conteúdo era instrumento e meio para o desenvolvimento do estudante. Em resumo, o **programa por descoberta** objetivava tornar os estudantes mais sistemáticos, empíricos e indutivos, ao adotarem os problemas científicos e, em última instância, independentes, com capacidade de criar explicações e interpretações, **sem a ajuda do professor** (Lopes; Laburu, 2001, p.154, grifo nosso).

No decorrer da década de 1990 ocorre a ascensão no mundo todo dos governos neoliberais, que promoveram reformas em diversos setores, principalmente educacionais. Para Martins e Duarte (2010) , na década de 1990, constata-se o recrudescimento de ideários pedagógicos cada vez mais alinhados às demandas das contínuas estruturas e reestruturação do capital, sintetizados pelo que o autor denomina “neoprodutivismo” e suas vertentes: o “neoescolanovismo”, expresso nas pedagogias do “aprender a aprender”, o “neonstrutivismo”, expresso

na individualização da aprendizagem e na “pedagogia das competências”, e o “neotecnicismo”, expresso em princípios de administração e gestão da escola cada vez mais alinhados às normativas empresariais, a exemplo dos programas de “qualidade total”, cumprimento de metas quantitativistas, sistemáticas de avaliação do produto em detrimento do processo etc.

A pedagogia das competências, embasada nas teorias construtivistas, já aparece nas citações da LDB de 1996. O mesmo ocorre nos PCNs, que indicam que o aprendizado de Química no ensino médio deve:

[...] possibilitar ao estudante a compreensão tanto dos processos químicos em si, quanto da **construção de um conhecimento científico** em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais e econômicas (Brasil, 2000 p. 31, grifo nosso).

Ainda, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio

[...] apropriar-se dos conhecimentos da Física, da Química e da Biologia, e **aplicar** esses conhecimentos para **explicar o funcionamento do mundo natural**, planejar, executar e avaliar ações de intervenção na realidade natural” colabora para atingir uma **formação cidadã**, desde que estes conhecimentos sejam articulados em conjunto (BRASIL, 2000 p. 98, grifo nosso).

Martorano e Marcondes (2009), em seu trabalho sobre as concepções de ciência dos livros didáticos de Química dirigidos ao ensino médio, no tratamento da cinética química no período de 1929 a 2004, concluíram que em relação à construção do conhecimento científico, os livros analisados no período (1996 à 2004), dão grande ênfase à experimentação e à observação no desenvolvimento do conteúdo. Isso, segundo Campos e Cachapuz (1997), pode levar os estudantes a ver o método científico como um conjunto de regras fixas para encontrar “a verdade”, começando invariavelmente pela observação dos fenômenos, seguindo assim, uma orientação predominantemente empirista.

O ensino da Química, com direcionamento à experimentação e à observação, muito comum nas concepções de ensino de base construtivista, e com base em conteúdos considerados significativos e relevantes para o estudante na utilidade prática em seu cotidiano pode limitar-se a tratar a realidade de forma empírica e alienada. O que observamos é que as bases da Escola Nova permaneceram vivas

nas teorias pedagógicas atreladas ao construtivismo, nomeadas por Duarte (2011) de pedagogias do “aprender a aprender”, entre elas a pedagogia das competências.

Como já indicado, a BNCC é a referência nacional obrigatória para adequação dos currículos da Educação Básica e impõe os objetivos e as temáticas privilegiadas para o alcance do desenvolvimento das “dez competências gerais” da Educação Básica.

Os documentos referentes ao Novo Ensino Médio e o Novo Currículo Paulista, sendo este último, base deste estudo, também estão alinhados à pedagogia das competências. Saviani (2008) denuncia que o empenho maior para a introdução da pedagogia das competências na escola foi o interesse pela adaptação do indivíduo, para torná-lo um tipo de cidadão que pudesse atender às necessidades do processo produtivo. Esse interesse está presente tanto nas empresas quanto nas escolas; ambas buscam pautar-se pelo conceito de máxima eficiência, ou seja, o que interessa é a produção cada vez maior visando mais e mais lucros ao empresário, o que pode se comprovar na pedagogia tecnicista, pelos princípios da racionalidade, eficiência e produtividade, a busca do máximo resultado com o mínimo de investimentos.

A pedagogia das competências é sedutora para estudantes e para professores formados dentro dessa lógica do capital e de aligeiramento de formação, sendo que muitos, por situar-se em um ambiente tão alienante, não compreendem a real profundidade do problema ao proporcionar uma formação superficial aos seus estudantes. A pedagogia das competências seduz ao atribuir maior autonomia aos estudantes, propondo inovações pedagógicas ou introduzindo tecnologias educacionais, sob o pretexto de produzir as aprendizagens exigidas pelo mundo contemporâneo.

Para Rossler (2006, p.192) os “discursos educacionais adaptados às demandas da sociedade capitalista seduzem pela sua contemporaneidade, isto é, por que sua aproximação aos temas e problemas presentes no contexto histórico do qual emergem”.

Nessa direção, os educadores mais suscetíveis à influência dos valores ideológicos da sociedade do capital globalizado, muito bem programados pela mídia e outras instituições responsáveis pela manutenção da hegemonia do capitalismo contemporâneo, compram facilmente as ideias construtivistas (nesse contexto se encaixa as pedagogias das competências, aprender a aprender) e, aceitando de

portas abertas essas ideias do construtivismo, acabam assimilando muito mais que uma simples teoria educacional. Esses educadores adotam o construtivismo como bandeira porque nele reconhecem os mesmos ideais e valores que carregam e reproduzem diariamente em suas vidas cotidianas (Rossler, 2006).

Em 2010, no Currículo do Estado de São Paulo, Ciências da Natureza e suas tecnologias (São Paulo, 2010), podemos observar nas informações sobre a metodologia de ensino-aprendizagem dos conteúdos básicos, a presença dos ideais defendidos pela pedagogia das competências:

os conteúdos devem ser abordados de maneira que permitam o desenvolvimento de **competências e habilidades** relacionadas à comunicação e expressão, à compreensão e investigação e à contextualização e ação (PCN, 2002, p. 89-93) paralelamente ao desenvolvimento do pensamento formal. No domínio da comunicação e expressão, o ensino de Química deve propiciar ao estudante saber **reconhecer e utilizar** a linguagem química; analisar e interpretar textos científicos; e **saber buscar informações**, argumentar e posicionar-se criticamente. No domínio da compreensão e investigação, o estudante deve desenvolver **habilidades como identificar** variáveis relevantes e regularidades; saber estabelecer relações; **reconhecer** o papel dos modelos explicativos na ciência, saber interpretá-los e propô-los; e articular o conhecimento químico com outras áreas do saber (São Paulo, 2010, p. 128-129, grifo nosso).

Ainda, segundo o documento:

Para que uma aprendizagem significativa seja alcançada, é necessário o **envolvimento ativo dos** estudantes nesse processo. Essa participação efetiva requer que o professor dê voz ao estudante, conhecendo o que ele pensa e como enfrenta as situações-problema propostas, e, num processo dialógico, o auxilie na reelaboração de suas ideias. **Isso seria mais bem alcançado com classes pouco numerosas e seria recomendável também mais tempo de contato entre estudantes e professores, possibilitando interações mais profícuas.** A proposição de atividades dessa natureza exige recursos materiais e tempo para seu preparo. A fim de alcançar plenamente essas expectativas de aprendizagem seria desejável a permanência dos professores na escola não somente para ministrar aulas (São Paulo, 2010, p. 129, grifo nosso).

No Novo Currículo Paulista (São Paulo, 2020), na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, encontramos várias evidências da presença das pedagogias do aprender a aprender. Podemos perceber que as ideias de flexibilização do ensino estão ainda mais evidentes:

Para a formação do estudante, todas as áreas do conhecimento, inclusive a de CNT, consideram os **quatro pilares da educação para o século XXI**: aprender a conhecer; aprender a fazer; aprender a conviver; e aprender a

ser; tornando o ensino mais próximo de suas realidades. A área de CNT, composta pelos componentes Biologia, Física e Química foi organizada em três unidades temáticas: Matéria e Energia; Vida, Terra e Cosmos; Tecnologia e Linguagem Científica; que serão estudadas por meio de **competências e habilidades** específicas. As **metodologias ativas**, tais como a **aprendizagem baseada em problemas**, os **projetos em grupos ou entre pares**, a **sala de aula invertida**, o **ensino híbrido** e a **gamificação**, podem ser aplicadas em CNT por meio de uma **abordagem investigativa** e contextualizada do conhecimento, com o intuito de auxiliar o estudante a tornar-se gradativamente **corresponsável pela sua aprendizagem** (São Paulo, 2020, p. 133, grifo nosso).

A proposta do Novo Ensino Médio Paulista está diretamente relacionada à aprendizagem flexível, ao promover o currículo maleável às escolhas dos estudantes conforme sua realidade. Ao escolher apenas uma área do conhecimento no Ensino Médio para atender às possíveis trajetórias e projetos de vida, os estudantes têm sua formação, que deveria ser integral, reduzida ao pragmatismo utilitarista e momentâneo fomentado pelo capital privado, que se esvai num sopro de alguns meses (Carvalho; Cavalcanti, 2022).

De acordo com Kuenzer (2016), a aprendizagem flexível surge como uma das expressões do projeto pedagógico da acumulação flexível, cuja lógica continua sendo a distribuição desigual da educação, porém com uma forma diferenciada. Assim, é que o discurso da acumulação flexível sobre a educação aponta para a necessidade da formação de profissionais flexíveis, que acompanhem as mudanças tecnológicas decorrentes da dinamicidade da produção científico-tecnológica contemporânea, ao invés de profissionais rígidos, que repetem procedimentos memorizados ou recriados por meio da experiência.

Para que esta formação flexível seja possível, torna-se necessário substituir a formação especializada, adquirida em cursos profissionalizantes focados em ocupações parciais e, geralmente, de curta duração, complementados pela formação do trabalho, pela formação geral adquirida por meio de escolarização ampliada, que abranja no mínimo a educação básica, a ser disponibilizada para todos os trabalhadores. A partir desta sólida formação geral, dar-se-á a formação profissional, de caráter mais abrangente do que especializado, a ser complementada ao longo das práticas laborais. (Kuenzer, 2016, p. 3).

Seguindo a lógica de formação profissionalizante, a formação no Novo Ensino Médio, propõe um ensino “flexível”, por área de interesse do estudante, com implicações, já apontadas para a área da Química. A flexibilização é evidente nas atividades de ensino que buscam uma relação com o cotidiano do estudante no sentido principalmente de contextualizar (relacionar) com atividades vividas por eles.

As ideias de cotidiano e contextualização são muito aclamadas pelas teorias pedagógicas do aprender a aprender, dessa maneira, a seguir explicitamos como os termos “cotidianos” e “contextualização” vem sendo trabalhados no Ensino de Química.

#### **1.4 Cotidiano e Contextualização no ensino de Química**

Os termos cotidiano e contextualização são muito marcantes na área de ensino de Química, sendo utilizados por professores, autores de livros didáticos, elaboradores de currículos e pesquisadores em ensino de Química. Mas eles possuem diferentes significações a partir dos referenciais teóricos adotados e é importante compreender as implicações pedagógicas dessas diferentes concepções e perspectivas para o ensino de Química.

O termo cotidiano há alguns anos vem se caracterizando por ser um recurso com vistas a relacionar situações corriqueiras ligadas ao dia a dia das pessoas com conhecimentos científicos, ou seja, um ensino de conteúdos relacionados a fenômenos que ocorrem na vida diária dos indivíduos com vistas à aprendizagem de conceitos (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002; Santos; Mortimer, 1999).

Essa forma de abordar o cotidiano no ensino de Química é apresentada nos PCN+ (Brasil, 2002, p. 93):

A Proposta de organização de conteúdos apresentada (...) leva em consideração duas perspectivas para o ensino de Química presentes nos PCNEM: a que considera a vivência individual dos estudantes – seus conhecimentos escolares, suas histórias pessoais, tradições culturais, relação com os fatos e fenômenos do cotidiano e informações veiculadas pela mídia; e a que considera a sociedade em sua interação com o mundo, evidenciando como os saberes científico e tecnológico vem interferindo na produção, na cultura e no ambiente.

Uma das possibilidades da prática pedagógica baseada na utilização de fatos do dia a dia para ensinar conteúdos científicos é usar o cotidiano para exemplificação ou ilustração dos conhecimentos químicos. Jiménez Lizo *et al* (2002) apontam que o estudo nessa perspectiva utiliza os fenômenos cotidianos nas aulas como exemplos imersos em meio aos conhecimentos científicos teóricos numa tentativa de torna-lhes mais compreensíveis. Geralmente, tais situações são introdutórias aos conteúdos teóricos e têm o objetivo de chamar a atenção do

estudante, aguçar sua curiosidade, porém; exclusivamente motivacional, com único propósito de ensinar conteúdos (Cajas, 2001; Lutfi, 1992).

O cotidiano como proposta de abordagem no ensino de Química aparece de maneira enfática no material didático *Química na abordagem do cotidiano*, dos autores Peruzzo e Canto (1993), que teve sua primeira edição em 1993 e foi largamente divulgado e conhecido pelos professores nas salas de aula, passando a difundir a abordagem do cotidiano nas aulas de Química. Segundo Wartha e Bejarano (2013, p.85)

[...] há de se elogiar a iniciativa dos autores, contudo, análises minuciosas por pesquisadores e educadores, ao longo de uma década, apontaram que a visão de cotidiano desse material não é adequada, pois no máximo tece relações superficiais entre contextos e conhecimentos científicos.

A fim de justificar nossa afirmação sobre a forma de abordagem do livro didático de Peruzzo e Canto (1993), destacamos um recorte do Guia de Livros Didáticos PNLD 2012:

Na coleção, são várias as situações nas quais o conhecimento químico é vinculado ao cotidiano do estudante; contudo, para permitir uma construção mais crítica da cidadania, há a necessidade de problematizações mais profundas dos temas sociais. A manifestação de que o diálogo com outras áreas do conhecimento é importante e todo conhecimento faz uso dele está explicitada de forma mais clara na seção informe-se sobre a Química, que aparece apenas no final de cada capítulo, o que torna tal diálogo incipiente (Brasil, 2011, p. 17).

Wartha e Bejarano (2013) relatam que outros materiais também vieram difundindo a ideia do cotidiano, contudo, com certo diferencial, pois visivelmente avançam na abordagem. Como primeiro exemplo nesse sentido, destaca-se o livro didático *Interações e transformações I: elaborando conceitos sobre transformações químicas* do Grupo de Pesquisa em Educação Química – GEPEQ – (Gepeq, 1993). Mesmo tendo sido lançado no mesmo ano do material citado anteriormente, esse livro utiliza o termo cotidiano com uma abordagem problematizadora. De acordo com Wartha e Bejarano (2013, p. 85) “os módulos de aulas apresentados no material presumem o ensino baseado na aprendizagem significativa de Ausubel, adotando, então, uma sequência que transita do nível de conhecimento macroscópico para o microscópico”.

Ainda conforme Wartha e Bejarano (2013) o Projeto de Ensino de Química para o 2º grau (Proquim, 1982), coordenado pela professora Roseli Pacheco Schnetzler da UNICAMP, também apresenta como temática o cotidiano no ensino de química e sua inserção em vários aspectos da vida do indivíduo. O Proquim (1982) “foi o primeiro projeto de ensino de química a contar com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) para sua execução” (Wartha, Bejarano, 2013, p. 85).

A proposta de abordagem do cotidiano de Lutfi (1988; 1992) apresenta um sentido mais problematizador, nas quais é perceptível uma intenção de compreender um contexto de estudo para além do conceitual, ou seja, estudar também possíveis implicações sociais, ambientais e políticas, por exemplo. Para Santos e Mortimer (1999), contextualização e cotidiano são utilizados, muitas vezes, como sinônimos e isso implica certo reducionismo para os termos, levando ao entendimento de que são simples exemplificações do conhecimento químico.

Aspectos da vida cotidiana passaram a ser mais explorados no ensino de Química, após a promulgação do PCNEM em 2000, na qual houve um movimento de substituição do termo cotidiano por contextualização. Segundo os PCNEM, contextualizar o conteúdo nas aulas com os estudantes significa primeiramente assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto. Nesses documentos, a contextualização é apresentada como recurso por meio do qual se busca dar um novo significado ao conhecimento escolar, possibilitando ao estudante uma aprendizagem mais significativa (Brasil, 2000).

A contextualização se apresenta como um modo de ensinar conceitos das ciências ligados à vivência dos estudantes e pode ser compreendida como princípio norteador para o processo de ensino. Como princípio norteador, caracteriza-se pelas relações estabelecidas entre o que o estudante sabe sobre o contexto a ser estudado e os conteúdos específicos que servem de explicações e entendimento desse contexto, utilizando-se da estratégia de conhecer as ideias prévias do estudante sobre o contexto e os conteúdos em estudo, característica do construtivismo (Silva, 2007).

Há mais de 20 anos, Santos e Mortimer (1999), ao analisarem as concepções de um grupo de professores a respeito de sua apropriação do termo contextualização no ensino de química, identificaram três diferentes entendimentos: i) contextualização como estratégia para facilitar a aprendizagem; ii) como descrição

científica de fatos e processos do cotidiano do estudante; e iii) como desenvolvimento de atitudes e valores para a formação de um cidadão crítico. Os autores apontaram que grande parte dos professores pesquisados entende a contextualização como uma descrição científica de fatos e processos do cotidiano do estudante.

Wartha e Alário (2005) verificaram que os livros didáticos de química editados, após os PCNEM, passaram a incorporar a ideia de contextualização apresentada nos documentos oficiais e identificaram que a ideia de contextualização se restringe à exemplificação de acontecimentos do dia a dia e à descrição científica de fatos e processos do cotidiano do estudante, ou seja, muito similar às concepções dos professores estudados por Santos e Mortimer (1999).

Silva e Marcondes (2010) investigaram as concepções de professores sobre contextualização, antes, durante e após um curso de formação continuada para professores de química na Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, buscando identificar como essas concepções se refletiriam no planejamento de seus materiais instrucionais. Concluíram que a maioria entendia a contextualização como uma estratégia capaz de permitir a descrição científica de fatos e processos, enquanto outros demonstraram ideias de contextualização relacionadas a aplicações do conhecimento químico, ou seja, apresentam concepções sobre contextualização como exemplificação e ilustrações de contextos para ensinar o conteúdo de Química e que poucos professores apresentaram entendimento da contextualização na perspectiva da compreensão da realidade social. A concepção de contextualização para transformação social não fez parte do discurso de nenhum dos professores cursistas.

Há 10 anos, Wartha e Bejarano (2013) indicaram que falar em contextualização requeria cuidados dos pesquisadores e professores, pois existiam diversas perspectivas: a contextualização não redutiva, a partir do cotidiano; a contextualização a partir da abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) e a contextualização a partir de aportes da história e da filosofia das ciências.

A contextualização como entendimento crítico de questões científicas e tecnológicas relevantes que afetam a sociedade é trabalhada pelo movimento CTSA que, de acordo com Auler (2003), surgiu como um contraponto a uma visão cientificista de excessiva valorização de uma ciência cega em seus resultados e que

entendia os caminhos da tecnologia como inflexível (Auler, 2003). A CTSA trouxe, em sua concepção, rompimento com a visão neutra e salvacionista da ciência, assim como a ideia de que a tecnologia determina os caminhos da ciência e sociedade, o determinismo tecnológico (Auler, 2003).

A Educação em CTSA é originária do movimento CTS, e representa de acordo com Paixão (2018, p. 17) “uma mudança de paradigma na Educação Científica que enfatiza o ensino do desenvolvimento científico e tecnológico em um contexto econômico, social, político e ambiental”. Nesse sentido, Sutil e colaboradores (2008) destacam que a abordagem CTSA pressupõe considerar o entendimento de questões ambientais, qualidade de vida, economia e aspectos industriais da tecnologia, em relação à falibilidade e natureza da ciência; assim como discussões sobre opiniões e valores, implicando uma ação democrática. A incorporação do conceito de ambiente tende a tornar mais explícitas as conexões existentes entre as dimensões da ciência e um amplo espectro social e cultural.

A Contextualização do âmbito da Alfabetização Científica<sup>3</sup> e Tecnológica (ACT) objetiva levar os estudantes a compreender como a ciência e a tecnologia influenciam-se mutuamente para tornarem-se capazes de usar o conhecimento científico e tecnológico na solução de seus problemas no dia-a-dia; e a tomarem decisões com responsabilidade social (Schnetzler; Santos, 1997). Em relação à contextualização como perspectiva de intervenção na sociedade, espera-se que o estudante desenvolva, por meio de conhecimentos, ações efetivas para atuar na sua realidade, sendo que o objetivo maior do ensino é a formação do estudante como questionador de sua realidade socialmente desfavorável, com o forte propósito de transformá-la.

Delizoicov e Angotti (1991) propuseram os momentos pedagógicos, um modelo de ensino de Ciências, baseado no pressuposto da *codificação-problematização-decodificação* de Freire, propondo a articulação de conhecimentos com temas geradores para instrumentalizar o estudante para melhor compreensão e, conseqüentemente, atuação na sociedade contemporânea. Os três momentos pedagógicos problematização, organização (do conhecimento) e aplicação do conhecimento fornecem fundamentação para a realização de um ensino de

---

<sup>3</sup> Lorenzetti e Delizoicov (2001) apresentam três noções de alfabetização científica: prática, cívica e cultural.

Ciências, na dimensão da ACT (Alfabetização Científica e Tecnológica). Uma outra perspectiva de contextualização é apresentada por Coelho e Marques (2007), relacionando a contextualização em busca de uma educação transformadora, como aquela defendida por Paulo Freire, que implica no desenvolvimento de práticas pedagógicas repletas de significado, fortemente vinculada à problematização de situações reais e contraditórias de contextos locais.

Diferentemente do que abordamos até o momento sobre cotidiano e contextualização no ensino de Química e ciências, concordamos com Colturato e Massi (2021) sobre a teoria do cotidiano presente na Pedagogia Histórico-Crítica,

[...] com o propósito de superar concepções que tomam o cotidiano como sinônimo de dia a dia, como distinto da contextualização de temas sociais ou como uma dimensão reduzida da contextualização desses temas. Enfatizamos que não há uma separação rígida entre as esferas cotidiana e não cotidiana da vida, entre ensino do cotidiano e contextualização com temas sociais e entre transmissão de conteúdos e discussão de abordagens temáticas. O cotidiano não é algo a ser superado pela discussão de temas sociais, pois nunca saímos da cotidianidade, que deve ser conduzida pela relação consciente do indivíduo com as objetivações genéricas para si no interior da prática social. O cotidiano, em outras palavras, deve ser complexificado (Colturato; Massi, 2021, p. 6).

Nesse sentido, ainda de acordo com Colturato e Massi (2021):

[...] a contraposição entre ensino a partir do cotidiano e contextualização com temas sociais desaparece, pois, essa contraposição não existe na realidade concreta do estudante e dos professores. A contextualização com temas sociais só é possível porque os vários problemas da humanidade, sejam eles científicos, tecnológicos ou sociais, fazem parte do cotidiano dos indivíduos. Não se trata de optar pela centralidade dos conteúdos em detrimento dos temas sociais (ou vice-versa), mas sim, que os conteúdos científicos são fundamentais para a compreensão da prática social, uma vez que professor e estudante estão, na realidade, inseridos nessa prática (Colturato; Massi, 2021, p. 6).

Salientamos que um ensino de Química, que tem como pressuposto teórico os fundamentos da pedagogia histórico-crítica, preocupa-se primordialmente com a humanização dos indivíduos, através de um ensino sistematizado, ou seja, a educação escolar deve possibilitar aos educando a assimilação de conhecimentos historicamente construídos.

A educação escolar e o ensino de conhecimentos científicos não podem permanecer na esfera cotidiana, pois nelas, as relações entre conhecimento e ação são pragmáticas, corriqueiras e não promovem apropriação de conceitos e elevam

as funções cognitivas superiores dos indivíduos. O ensino de Química pode ter como ponto de partida os dados e experiências cotidianas, mas precisa proporcionar a superação da estrutura pensamento cotidiano em direção as objetivações genéricas para si.

## 2 REFERENCIAL CRÍTICO PARA O ENSINO DE QUÍMICA

### 2.1 Pedagogia Histórico-Crítica e Psicologia Histórico Cultural

A pedagogia histórico-crítica é uma teoria contra hegemônica, fundamentada no materialismo histórico-dialético, que luta por uma educação popular de qualidade e pela socialização dos conhecimentos historicamente desenvolvidos pela humanidade. É uma pedagogia de construção coletiva, que teve seu início com o filósofo Dermeval Saviani, que buscou entender a escola por meio de suas múltiplas determinações, aprofundando seus estudos teóricos à medida que desenvolvia sua atividade docente (Pires, 2020). Saviani relata que, ao final da década de 1970, a pedagogia histórico-crítica passou a ter um caráter coletivo, sendo 1979 o ano marco da formulação dessa teoria, pois havia uma “configuração mais clara da concepção histórico-crítica” (Saviani, 2013a, p. 61).

Para Saviani (2013a, p. 11) “[...] a educação é um fenômeno próprio dos seres humanos significa afirmar que ela é, ao mesmo tempo, uma exigência do e para o processo de trabalho, bem como é, ela própria, um processo de trabalho”. Ainda segundo Saviani (2013a, p.13), “o trabalho educativo é compreendido como “o ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens” e a “escola como a instituição que diz respeito ao conhecimento elaborado e não ao conhecimento espontâneo; ao saber sistematizado e não ao saber fragmentado; à cultura erudita e não à cultura popular” (Saviani, 2013a, p.14). A função da escola é socializar conteúdos científicos, assim como artísticos e filosóficos, e historicamente elaborados pela humanidade, sendo mediadora entre o cotidiano e o não cotidiano. Ao pensar a pedagogia histórico-crítica, Saviani (2013a, p.13) define o objeto da educação da seguinte forma:

[...] diz respeito, de um lado, à identificação dos elementos culturais que precisam ser assimilados pelos indivíduos da espécie humana para que eles se tornem humanos e, de outro lado e concomitantemente, à descoberta das formas mais adequadas para atingir esse objetivo.

De acordo com Duarte (2021), ao ensino escolar cumpre a tarefa de humanização dos indivíduos, essa premissa aponta o reconhecimento de que os indivíduos não nascem “humanos” e, ao mesmo tempo, postula a humanização

como produto histórico-social. É no âmbito da socialização dos produtos do trabalho imaterial, isto é, do trabalho de decodificação abstrata da realidade concreta, que a educação escolar desponta como um processo a quem compete oportunizar a apropriação dos conhecimentos historicamente sistematizados e, ao fazê-lo, corroborar o enriquecimento do universo de significações instituinte da consciência dos indivíduos.

A Pedagogia Histórico-Crítica ressalta a importância do trabalho educativo em direção à conquista de níveis cada vez mais elevados de elaboração consciente da concepção de mundo<sup>4</sup>. Para Duarte (2021):

O desenvolvimento da concepção de mundo requer a superação por incorporação das formas cotidianas em que se organizam o pensamento, que por estarem ligadas às características da prática cotidiana não permitem que o pensamento trabalhe com conteúdos que expressem os processos mais complexos e essenciais da realidade em movimento. Por sua vez, o domínio de formas mais desenvolvidas de pensamento, como é o caso da elaboração teórica, acontece por exigência da apropriação, pelo indivíduo, de conteúdos já elaborados pela experiência social (Duarte, 2021, p. 104).

De acordo com Saviani (2013a) essa teoria tem :

[...] o empenho em compreender a questão educacional com base no desenvolvimento histórico objetivo. Portanto, a concepção pressuposta nesta visão da pedagogia histórico-crítica é o materialismo histórico, ou seja, a compreensão da história a partir do desenvolvimento material, da determinação das condições materiais da existência humana (Saviani, 2013a, p. 80).

Ela defende que a maneira mais específica da educação escolar contribuir para a superação da sociedade capitalista é pela socialização das formas mais desenvolvidas dos conhecimentos científicos, artísticos e filosóficos (Duarte, 2021). As ciências, as artes e a filosofia fazem parte da história humana e, portanto, carregam as contradições geradas pela luta de classes, que tem marcado até aqui o desenvolvimento histórico.

---

<sup>4</sup> A concepção de mundo ou visão de mundo é constituída por conhecimentos e posicionamentos valorativos da vida, da sociedade, da natureza, das pessoas, e das relações entre todos esses aspectos. O grau de visão de mundo de uma pessoa não está necessariamente relacionado ao grau de veracidade dessas ideias. A concepção de mundo é sempre simultaneamente individual e coletiva, isto é, ela possui características que correspondem às singularidades da vida de cada indivíduo, sem nunca deixar de ser constituída coletivamente tanto em seus conteúdos como em suas formas. Para Saviani (1982), o grau de elaboração e sistematização pode variar desde o nível mais elementar, que é o senso comum, até o da consciência filosófica (Saviani, 1982).

Conforme Duarte et al. (2013a, p.20):

o processo de desfetichização é também uma ampliação da visão de mundo, e essa ampliação não ocorre se os conteúdos escolares se restringirem àqueles assuntos que tenham relação imediata com a luta de classe, isso seria um marxismo bastante empobrecido.

De acordo com Duarte (2021),

[...] a classe dominante e os intelectuais a seu serviço têm mais clareza do que a própria esquerda das consequências que podem advir da universalização de uma escola que permita o acesso à ciência, à arte e à filosofia. Não é por acaso que a burguesia mobiliza tantos recursos materiais e ideológicos para assegurar que a escolarização da classe trabalhadora não se caracterize pela transmissão dos conteúdos clássicos. No que diz respeito à classe trabalhadora, a burguesia e os intelectuais a seu serviço há muito tempo vêm lançando mão de duas estratégias, a da seletividade e da precariedade, fazendo uso de ambas ou de uma delas dependendo das circunstâncias. Quando a seletividade precisa ser atenuada por alguma razão, acionam-se os mecanismos de precarização (Duarte, 2021, p. 25).

Um dos mecanismos de precarização atuantes na educação é a adesão às ideologias das pedagogias do aprender a aprender, que prezam para que as pessoas adquiram competências, desenvolvam seu potencial criativo, e valorizem a empregabilidade e as formas de adquirir conhecimento. Para Duarte (2021), a disponibilidade para aprender está de acordo com as exigências do mercado de trabalho ou pela mudança na cotidianidade.

Quanto mais as ações realizadas no interior das escolas se assemelham ao cotidiano da sociedade capitalista, mais alienante se torna a educação escolar. Ao contrário das acusações feitas à escola ao longo do século XX, de distanciamento em relação à vida, minha interpretação é a de que à medida que a escola foi se universalizando, a burguesia e seus aliados foram pondo em ação mecanismos que aproximam as atividades educativas escolares às formas mais alienadas que a vida assumiu na sociedade capitalista (Duarte, 2014, p. 38).

Assim, a pedagogia histórico-crítica se estrutura na base de um princípio fundamental: os conteúdos escolares identificam-se com os conteúdos universais, representativos das máximas conquistas culturais e, sobretudo, científicas, já alcançadas pela humanidade, na ausência das quais a captação das leis que regem

o desenvolvimento histórico de todos os fenômenos se torna impossível. Nas palavras de Saviani (2013a, p. 50):

[...] dizer que determinado conhecimento é universal significa dizer que ele é objetivo, isto é, se ele expressa as leis que regem a existência de determinado fenômeno, trata-se de algo cuja validade é universal. E isso se aplica tanto a fenômenos naturais como sociais. Assim, o conhecimento das leis que regem a natureza tem caráter universal, portanto, sua validade ultrapassa os interesses particulares de pessoas, classes, épocas e lugar, embora tal conhecimento seja sempre histórico, isto é, seu surgimento e desenvolvimento são condicionados historicamente.  
to e desenvolvimento são condicionados historicamente.  
o e desenvolvimento são condicionados historicamente.

Para Duarte (2021), essa pedagogia mostra que o processo de apropriação pelos indivíduos das produções culturais que permitem a elevação de sua subjetividade aos níveis mais ricos e complexos alcançados pelo gênero humano não ocorre sem a mediação do trabalho educativo. Tal mediação consiste em processo intencional e sistemático de ensino, o qual se insere nas seguintes tarefas da educação escolar:

- a) Identificação das formas mais desenvolvidas em que se expressa o saber objetivo produzido historicamente, reconhecendo as condições de sua produção e compreendendo as suas principais manifestações, bem como as tendências atuais de transformação.
- b) Conversão do saber objetivo em saber escolar, de modo que se torne assimilável pelos estudantes no espaço e tempo escolares.
- c) Provimento dos meios necessários para que os estudantes não apenas assimilem o saber objetivo enquanto resultado, mas aprendam o processo de sua produção, bem como as tendências de sua transformação (Duarte, 2021, p. 59).

Para Duarte (2021), o ensino dos conteúdos escolares em nada se assemelha a um deslocamento mecânico de conhecimentos dos livros ou da mente do professor para a mente do estudante, como se esta fosse um recipiente com espaços vazios a serem preenchidos por conteúdos inertes. A acusação que muitos fazem à pedagogia histórico-crítica de “conteudista” não resiste a uma análise que, em vez de pautar-se no estabelecimento de relações imediatas e pragmáticas entre pensamento e ação, compreenda as relações, constituídas histórica e dialéticamente, entre conhecimentos, concepções de mundo e prática social (Duarte, 2021).

O ensino é transmissão de conhecimento, mas tal transmissão está longe de ser mecânica. Ele é o encontro de várias formas de atividade humana: a atividade

de conhecimento do mundo sintetizada nos conteúdos escolares, a atividade de organização das condições necessárias ao trabalho educativo, a atividade de ensino pelo professor e atividade de estudo pelos estudantes.

Se por um lado, a educação não se reduz à transmissão de conhecimentos às novas gerações, por outro lado, sem a transmissão, o ideal educativo torna-se algo vazio, desprovido de concretude histórica, limitando-se à afirmação de alguns princípios e atitudes descolados do enfrentamento efetivo dos grandes problemas que se colocam atualmente à humanidade. Se a defesa da liberdade como um dos valores fundamentais da educação não for acompanhada da preocupação com a efetividade do ensino e aprendizagem dos conhecimentos científicos, artísticos e filosóficos, ela pode acabar resultando, inadvertidamente, na difusão de uma concepção superficial de liberdade, reduzida ao plano imediato das relações interindividuais estabelecidas pela escola (Duarte, 2021).

Ainda conforme Duarte (2021), não existe “a” forma de ensinar da pedagogia histórico-crítica, posto que a decisão pelo emprego de uma estratégia, uma técnica ou um procedimento didático dependerá sempre de uma avaliação que relacione, no mínimo, quatro elementos: quem está ensinando, quem está aprendendo, o que está sendo ensinado e em que circunstância a atividade educativa se realiza. Se há algo a ser ensinado, cabe ao professor a tarefa de efetivação do ato de ensinar. Portanto, ao afirmar que não existe uma forma única de ensinar na perspectiva da pedagogia histórico-crítica, não há qualquer concessão às pedagogias do “aprender a aprender”, mas tão somente há a variabilidade possível e necessária das formas de ensino.

Assim, seleção de conteúdos e a forma organizativa da aprendizagem não são fatores que possam ser desconsiderados. Segundo Saviani (2008), tais condições pressupõem o planejamento intencional de ações didáticas e conhecimentos historicamente sistematizados, à vista dos quais a educação escolar se diferencia qualitativamente das demais formas de educação informais, assistemáticas e cotidianas. Para esse autor, a relevância dos conteúdos representa o dado nuclear da educação escolar, uma vez que eles condicionam as formas de sua transmissão e, igualmente, porque na ausência de conteúdos significativos a aprendizagem esvazia-se, convertendo-se num rascunho incompleto daquilo que de fato deveria ser.

Ao contrário de pedagogias hegemônicas na atualidade que preconizam que a melhor educação escolar é a que atende as demandas espontâneas da cotidianidade assumida de forma naturalizada, a pedagogia histórico-crítica entende que a “passagem do senso comum à consciência filosófica é condição necessária para situar a educação numa perspectiva revolucionária” (Saviani, 2007, p.13).

Como aponta Duarte (2016, p. 98) “a pedagogia histórico-crítica não adota uma atitude ideologicamente neutra quando defende que a especificidade da educação escolar reside na socialização do saber sistematizado”.

As ciências, as artes e as teorias filosóficas fazem parte tanto dos processos de desenvolvimento histórico da humanidade, quanto das variadas e por vezes sutis formas de alienação dos seres humanos em relação à realidade social produzida e reproduzida por eles mesmos. Sendo a alienação um fenômeno social gerado pela luta de classes, não há qualquer esfera de produção do conhecimento que esteja possível reconhecer os avanços e as conquistas realizadas nesses campos do conhecimento ao longo da história (ibidem, p. 99).

Os conhecimentos construídos ao longo da história são transformados em conteúdo escolar como saber sistematizado de forma concreta, desde que os educadores tenham em sua prática educativa uma relação direta com a teoria. Nesse contexto, compreendemos que o trabalho educativo é composto por atividades que possuem uma mediação teórica e prática, se constituindo em uma práxis, podendo contribuir para a transformação da sociedade. Ao “delimitarmos teoria e prática e compreendermos suas singularidades, e interdependências, avançamos para compreendê-las como uma unidade de contrários, materializadas em práxis (Pires, 2020, p. 51)”. Em relação a práxis, Saviani esclarece que:

[...] práxis é um conceito que, embora seja frequentemente considerado como sinônimo de prática, em sentido próprio é um conceito dialético que sintetiza, na forma de superação, os dois elementos contrários representados pela teoria e pela prática. Nesse sentido a práxis pode ser definida como atividade humana prática fundamentada teoricamente (Saviani, 2017, p. 9, grifo do autor).

A práxis exige reflexão crítica do real que promove um outro sentido às ações que compõem as atividades cotidianas, pois essas passam a ser guiadas para atender finalidades mediatas, ricas em totalidade, não imediatistas ou utilitárias (Vázquez, 2011). A passagem da prática à práxis é mediada pela teoria e envolve criticidade, reflexão e ação, não ocorrendo de maneira instantânea, pois é um

processo no qual os sujeitos buscam elevar suas práticas com a finalidade de transformação da realidade (Pires, 2020, p.51).

Desse modo, a pedagogia histórico-crítica compreende que:

[...] é preciso ultrapassar a constatação inicial de que há uma dicotomia entre a teoria proclamada e a prática realizada, indo às raízes do problema que estão na veiculação da prática a uma determinada concepção de mundo, mediada por uma concepção pedagógica, que é, de fato, aquela teoria que guia a prática (Duarte, 2013a, p. 11).

Prado e Lima (2016) apontam a importância da categoria prática social no marxismo e sua posição privilegiada na Pedagogia Histórico-Crítica. A prática social é determinante no processo descrito por Saviani, assim como a relação do professor com a teoria e com a prática.

Ainda conforme Prado e Lima (2016):

A prática social no marxismo pode ser traduzida em práxis, isto é, consciência segura da sua prática como atividade material, que visa transformar o mundo natural e social tornando-o cada vez mais humano. A práxis visa, nesse sentido, compreender o fenômeno na sua essência, para além da superficialidade apresentada. É preciso ter uma consciência segura (consciência filosófica) dos atos práticos, da dimensão histórico-social (Prado; Lima, 2016, p. 15).

Para Saviani (2013a, p.120) a práxis:

É o movimento prioritariamente prático, mas que se fundamenta teoricamente, alimenta-se da teoria para esclarecer o sentido, para dar direção à prática. Então, a prática tem primado sobre a teoria, na medida que é originante. A teoria é derivada. Isto significa que a prática é, ao mesmo tempo, fundamento, critério de verdade e finalidade da teoria. A prática, para desenvolver-se e produzir suas consequências, necessita da teoria e precisa ser por ela iluminada.

Em relação a catarse Saviani (2012, p. 57) considera que corresponde ao “momento da expressão elaborada da nova forma de entendimento da prática social a que ascendeu”. De acordo com Duarte (2016), a catarse é um momento no qual ocorre uma ascensão da consciência a um nível superior de compreensão da prática social. O conhecimento que é transmitido sistematicamente ao estudante pelo processo de ensino escolar não se agrega mecanicamente em sua consciência, mas a transforma, produzindo-se uma mudança. O estudante passa, então, a ser capaz de compreender o mundo de forma relativamente mais elaborada, superando, ainda

que parcialmente, o nível do pensamento cotidiano ou, em termos gramscianos, o nível do senso comum. Para Saviani (2012, p. 58), “trata-se da efetiva incorporação dos instrumentos culturais, transformados agora em elementos ativos de transformação social”.

A função social da ciência faz parte de um conjunto de ações da educação escolar que visa proporcionar a formação omnilateral dos indivíduos. Saviani (2012) entende que a educação escolar deve possibilitar a apropriação da realidade, definida como um processo que tem como objetivo a reprodução, pelos indivíduos, das características, conhecimentos e técnicas produzidas historicamente pela humanidade. Nesse sentido, faz-se necessário superar as concepções naturalizantes, neutras e estritamente técnicas que permeiam o ensino de Ciências ainda nos dias de hoje, e que tiram dele o importante papel de possibilitar a apropriação dos conhecimentos científicos integrados à realidade social (Mendes, Biancon, Fazan, 2019).

Na educação escolar comprometida com a prática social, os conceitos científicos têm um papel importante de desvelar as pseudociências que permeiam a nossa sociedade alienada, indo além das aparências da vida cotidiana.

Os conceitos científicos teriam, segundo Vigotski, quando comparados aos conceitos espontâneos, a força dada por sua alta capacidade de síntese, sistematização e de generalização. A fraqueza dos conceitos científicos estaria, porém em seu caráter abstrato. Já os conceitos espontâneos teriam a força de sua proximidade imediata ao objeto, dando-lhe mais concretude, mas teriam a fraqueza de sua limitação, sua falta de sistematicidade e sua incapacidade de ir além das aparências. Sem os conceitos espontâneos, a criança e o adolescente não seriam capazes de adquirir os conceitos científicos, mas sem estes seus pensamentos se tornariam prisioneiros da imediatez da vida cotidiana (Duarte, 2021, p. 69-70).

Na vida cotidiana, dificilmente conseguimos, em nossa “apreensão da realidade, ir além da aparência das coisas” (Duarte, 2016, p.96). Contudo, “os seres humanos desenvolveram historicamente dois caminhos que permitem ir além da aparência fetichista cotidiana das coisas. Um deles é o caminho do pensamento teórico, na ciência e na filosofia” (ibidem, p.96). Na ciência, como explicou Marx (2011 apud Duarte, 2016, p.96),

o concreto não é dado ao pensamento no ponto de chegada, mas deve ser alcançado pela atividade pensante pela mediação das abstrações, que, num processo de elaboração teórica, permite ao pensamento chegar à síntese

de múltiplas relações e determinações que constitui a totalidade concreta” (ibidem, p. 96).

Segundo Duarte (2021, p.37) a “psicologia histórico-cultural surgiu num contexto social, político e ideológico de luta pela construção do socialismo”, caracterizando-se como uma psicologia marxista, que contém elementos que podem subsidiar a educação escolar, contudo, não se configura como teoria pedagógica. Ela é uma teoria sobre o “movimento dialético entre a atividade humana objetivada nos conteúdos da cultura material e não material e a atividade dos sujeitos que, sendo seres sociais, só podem se desenvolver plenamente pela incorporação, à sua vida, das incorporações historicamente construídas pelo gênero humano” (ibidem, p.44).

Ainda de acordo com Duarte (2021, p.39):

O desenvolvimento do psiquismo individual está inserido na totalidade das relações existentes numa dada sociedade. Quando se afirmar que o psiquismo humano é histórico e cultural, isso quer dizer que o avanço em termos de personalidade terá seus limites dados pelo avanço da sociedade. Toda a teoria Vigotskiana sobre o psiquismo humano apoia-se no pressuposto de que tanto o conhecimento científico sobre a individualidade quanto o desenvolvimento da própria individualidade estão atrelados ao conhecimento sobre a sociedade e ao grau de domínio que a humanidade tenha dos rumos da sociedade que, no nosso caso, caracteriza-se pelo modo de produção capitalista.

Duarte (2021, p. 43) pontua que os seres humanos “estabelecem objetivos, fazem planos, traçam estratégias e põem em movimento os recursos disponíveis para transformar a realidade, atingindo algo diferente do que antes existia”. Entretanto, nesse ciclo de transformação da matéria os seres humanos também se transformam.

Para Martins (2013):

O trabalho, tendo como característica essencial a pré-ideação do produto a ser alcançado por ele, por encerrar uma finalidade precedente ao seu resultado, exigiu domínios cognitivos necessários à criação de uma imagem mental da realidade. Determinou, portanto, profundas alterações no substrato psíquico natural, próprio ao homem como animal superior, descortinando as possibilidades para a estruturação de um psiquismo especificamente humano, apto a edificar a referida imagem. Nessa direção, Vygotski (1995) afirmou que o trabalho social marcou em definitivo a transição da história natural dos animais à história social dos homens (ibidem, p.45).

Ainda para a autora:

a humanização do psiquismo identifica-se com a superação das funções psíquicas elementares em direção às funções psíquicas superiores, na condição de produto histórico e por decorrência das rupturas com os determinantes naturais, ocorre o salto qualitativo que transforma a atividade vital humana em atividade produtora de objetivações (Martins, 2013, p.132).

Duarte (2021) ao falar sobre os signos salienta “o fato de eles serem mediadores entre o ser humano e seu próprio psiquismo” (ibidem, p. 41). Martins (2015, p.46) esclarece que “isso significa dizer que às características biológicas asseguradas pela evolução da espécie são acrescidas funções produzidas na história de cada indivíduo singular por decorrência da internalização dos signos, às quais Vygotski (1995) chamou de funções psíquicas superiores”.

Nesse sentido Martins (2013, p.133) considera que,

as possibilidades do desenvolvimento não se realizam automaticamente por conta de um enraizamento biológico, mas como resultado da superação das contradições entre formas primitivas e formas culturalmente desenvolvidas de comportamento, do ponto de vista psicológico, a educação se identifica com a geração dessas contradições, cuja base estrutural não é outra senão a atividade mediada por signos. Os signos se apresentam, assim, como conteúdo da educação e ela como traço ineliminável da humanização. Trata-se de um processo que disponibiliza os meios, as “ferramentas psíquicas” para o desenvolvimento dos comportamentos complexos representativos do autodomínio da conduta requerido à vida social.

Com a importância conferida à mediação dos signos, a psicologia histórico-cultural demonstra que:

a natureza social do desenvolvimento do psiquismo e, igualmente, o papel vital desempenhado pela transmissão, entre as gerações, do acervo simbólico edificado pela humanidade e que precisa ser apropriado por cada indivíduo particular (Martins, 2013, p. 134).

e

os processos de apropriação, de internalização, por sua vez, se realizam no plano das relações interpessoais; o que significa dizer: ocorrem a partir do universo de objetivações humanas disponibilizadas para cada indivíduo particular pela mediação de outros indivíduos, ou seja, por meio de processos educativos. (Martins, 2013, p. 134).

Ao defender que cabe à educação escolar disponibilizar um tipo específico de conhecimento, a PHC teoria coloca em questão não apenas a natureza dos conteúdos a serem transmitidos na escola, mas também a forma pela qual ela deva

se dar. “Ciente de que os conteúdos requeridos para tanto não se identificam com as significações de senso comum, veiculadas pela vida cotidiana e espontaneamente aprendidas”(Martins, 2013, p. 135).

Conforme Oliveira (2010, p. 37) “o signo ou instrumento psicológico tem na linguagem seu principal representante”. “A linguagem exerce o papel tanto de comunicação entre os indivíduos, quanto de organização do pensamento, de elaboração de conceitos. Por meio da linguagem é possível pensar em objetos ausentes, abstrair, fazer associações, generalizar, memorizar” (ibidem, p.37). Portanto, na perspectiva vygotskiana, “o pensamento é determinado pela linguagem, isto é, é por meio da linguagem que o indivíduo desenvolve os modos mais sofisticados de funcionamento psicológico” (ibidem, p.38).

De acordo com Abbagnano (2007, p. 164) “conceito constitui-se em todo processo que torne possível a descrição, a classificação e a previsão dos objetos cognoscíveis”. Dessa forma “um pensamento é uma correlação entre conceitos, cada qual carregado de emoções, lembranças, desejos e percepções acerca do mundo” (Silva; Lima, 2020, p. 160).

Para Martins (2013, p. 140) “conceitos cotidianos e de senso comum não incidem sobre o desenvolvimento psíquico da mesma maneira que os conceitos científicos”, sendo que os conceitos científicos se formam na tensão problematizadora de uma vasta gama de atividades que colocam o pensamento em curso, daí que o seu ensino não se identifique com ações casuais e assistemáticas, mas com ações didáticas específicas. A formação dos conceitos científicos exige e se articula a uma série de funções psíquicas, a exemplo da percepção complexa, da atenção voluntária, da memória lógica e, sobretudo das operações lógicas do raciocínio, isto é, da análise, síntese, comparação, generalização e abstração, sendo que

O ensino dos conceitos científicos, diferindo-se qualitativamente do ensino calcado em conceitos espontâneos, engendra transformações nas atitudes do sujeito em face do objeto, posto que, em última instância, os conceitos científicos são mediados por outros conceitos em um sistema de conexões internas, graças às quais o objeto se apresenta ao pensamento de forma multilateral e profunda. Por conseguinte, há que se reconhecer os vínculos que se estabelecem entre o conhecimento calcado em conceitos científicos, os patamares de desenvolvimento do pensamento e o grau de consciência alcançado pelos indivíduos sobre si mesmos como seres sociais (Martins, 2013, p.141-142).

Como já indicado anteriormente e como discute Martins (2013) ao ensino escolar cumpre a tarefa de humanização dos indivíduos, a atividade de ensino conquista natureza específica na forma de educação escolar a formação de conceitos é a base sobre a qual o psiquismo se desenvolve, conceitos cotidianos e de senso comum não incidem sobre o desenvolvimento psíquico da mesma maneira que os conceitos científicos.

Ainda de acordo com a autora (Martins, 2013, p. 135) “na qualidade de função psíquica superior, o desenvolvimento do pensamento é uma conquista advinda de condições que o promovam e o requeiram e, como tal, depende em alto grau das dimensões qualitativas da formação escolar”.

Ao postular os conhecimentos historicamente sistematizados como objeto do ensino escolar, a pedagogia histórico-crítica, articulada à psicologia histórico-crítica, defende a escola como espaço de promoção do desenvolvimento das capacidades humanas complexas, das operações lógicas do raciocínio, dos sentimentos éticos e estéticos, do autodomínio da conduta. Em suma, está defendendo o direito de que todos os indivíduos desenvolvam as funções psíquicas superiores expressas nos comportamentos complexos que a humanidade já consolidou. Por isso, a transmissão dos referidos conhecimentos representa a disponibilização aos indivíduos de um vasto universo simbólico, cujo alcance na formação humana supera – na acepção dialética do termo – o âmbito do conteúdo escolar em si e por si mesmo (Martins, 2013, p.135).

Os preceitos que embasam a pedagogia histórico-crítica e a psicologia histórico-cultural demonstram as fragilidades e limites de modelos pedagógicos que, privilegiam um tipo de conhecimento utilitário e pragmático.

## **2.2 Perspectiva histórico-crítica do ensino de Química**

Como já indicado anteriormente, a Pedagogia Histórico–Crítica é a teoria pedagógica que busca compreender a escola com suas potencialidades e limitações, tendo como base para o seu desenvolvimento, o trabalho, a historicidade, a concepção de mundo, apropriação pelos indivíduos das produções culturais. Ao trabalhar com a realidade concreta em que a escola está inserida, essa pedagogia é um instrumento para que os estudantes da classe trabalhadora tenham acesso aos conhecimentos e meios necessários para lutar pela superação da condição de exploração em que se encontram.

A Química sendo uma ciência que tem como base concreta a observação e análise dos recursos advindos da natureza, tem com princípio norteador a “transformação”. A transformação da matéria faz parte do desenvolvimento histórico do homem, portanto essa ciência participou ativamente do desenvolvimento dos indivíduos. Quanto mais a Química adentrou no entendimento da matéria mais ela colaborou para o desenvolvimento científico ao qual a humanidade vem presenciando. Contudo, ao mesmo tempo que o homem evolui pelas “lentes da ciência”, a natureza sofre com a exploração desenfreada guiado pelo capitalismo.

Para Mori e Massi (2021, p. 5) a Pedagogia Histórico-Crítica é “uma perspectiva de denúncia e luta por efetiva igualdade social que está alinhada à socialização dos conhecimentos mais desenvolvidos, produzidos historicamente e coletivamente pela humanidade”. Ainda de acordo com Mori e Massi (2021, p.5) “os conteúdos científicos justificam a necessidade da educação escolar”.

Conforme Saviani:

Os conteúdos são fundamentais e, sem conteúdos relevantes, **conteúdos significativos, a aprendizagem deixa de existir, ela se transforma num arremedo, ela se transforma numa farsa**. Parece-me, pois, fundamental que se entenda isso e que, no interior da escola, nós atuemos segundo essa máxima: a prioridade de conteúdos, que é a única forma de lutar contra a farsa do ensino. Por que esses conteúdos são prioritários? Justamente porque o domínio da cultura constitui instrumento indispensável para a participação política das massas. Se os membros das camadas populares não dominam os conteúdos culturais, eles não podem fazer valer os seus interesses, porque ficam desarmados contra os dominadores, que se servem exatamente desses conteúdos culturais para legitimar e consolidar a sua dominação. **Eu costumo, às vezes, enunciar isso da seguinte forma: o dominado não se liberta se ele não vier a dominar aquilo que os dominantes dominam. Então dominar o que os dominantes dominam é condição de libertação** (Saviani, 2008, p. 45, grifo nosso).

Para Messeder Neto (2022), a Pedagogia Histórica-Crítica não se restringe de forma alguma a um ensino do conteúdo pelo conteúdo e com um fim em si mesmo, mas anseia para que a escola socialize o conhecimento de modo que os educandos entendam a prática social. Defender que ensinar conteúdo químico é ensinar “só” esses conteúdos que compõem a lógica interna da ciência faz com que não consigamos ter clareza de qual a diferença da perspectiva histórico-crítica e do ensino tradicional.

Saviani (2013, p. 58) entende que

o conhecimento das leis que regem a natureza tem caráter universal”, o que equivale a afirmar que “sua validade ultrapassa os interesses particulares de pessoas, classes, épocas e lugar, embora tal conhecimento seja sempre histórico, isto é, seu surgimento e desenvolvimento são sempre condicionados historicamente.

Dessa forma, a afirmação de que o conhecimento científico é mais desenvolvido que outras formas de compreensão de mundo se sustenta nos seguintes fatos: “o critério para a validade da ciência é a prática social; o conhecimento por ela produzido é objetivo e universal; essa produção é fruto da história, refletindo aspectos do contexto, e estando sujeita a mudanças ao longo do tempo” (Mori; Massi, 2021, p. 20).

Ressaltamos que as formas não científicas de compreensão da realidade pertencem à esfera da vida cotidiana, à qual as pessoas têm acesso de modo espontâneo, ou seja, são formas que dispensam a necessidade da escola. Em outras palavras, “a existência de uma instituição especificamente educativa deve estar ancorada na transmissão, justamente, daquilo que ultrapassa, transcende, supera a cotidianidade” (Mori; Massi, 2021, p. 20). Nesse contexto, “o conhecimento ensinado na escola, e a própria instituição escolar, pressupõem e se justificam pela existência do conhecimento científico sistematizado, objetivo e universal” (Mori; Massi, 2021, p. 20).

Para a Pedagogia Histórico Crítica, “os conteúdos estão longe de ser matéria morta ou abstrações sem sentido, pois se constituem como elemento central para o sujeito entender a realidade e, assim, coletivamente transformá-la” (Messeder Neto, 2022, p. 275). Ainda de acordo com Messeder Neto (2022) as abstrações presentes nos conceitos de modelos atômicos, termoquímica, cinética, equilíbrio, cálculo estequiométrico são imprescindíveis, mas é preciso fazer o caminho de ascensão do abstrato ao concreto que diferencia tais conceitos da sua abordagem tradicional.

Conforme Saviani (2013a):

O movimento que vai da síncrese (“a visão caótica do todo”) à **síntese** (“uma rica totalidade de determinações e de relações numerosas”) pela **mediação da análise** (“as abstrações e determinações mais simples”) constitui uma orientação segura tanto para o processo de descoberta de novos conhecimentos (o método científico) como para o processo de transmissão-assimilação de conhecimentos (Saviani, 2013a p. 59).

Dessa forma, pautar o ensino de Química na superficialidade do cotidiano não contribui para que os estudantes tenham acesso aos conteúdos essenciais dessa ciência e que permitam a compreensão do mundo real.

O ensino de química na perspectiva histórico-crítica tem como objetivo encontrar as maneiras mais adequadas para que os estudantes aprendam os conceitos científicos. Desejamos que, ao estudar uma ciência, o estudante possa ampliar seus conhecimentos dos conteúdos que fazem parte dessa área saber e consiga estabelecer relações necessárias, permitindo dessa forma, sínteses de múltiplas determinações do mundo em que vive.

Messeder Neto (2022), nos apresenta um exemplo de como podemos ensinar um conteúdo de Química de acordo com a Pedagogia Histórico Crítica:

Comumente, quando um professor fala de tabela periódica, ele costuma ensinar os estudantes a ver a família, grupo, distribuição eletrônica do átomo de determinado elemento, propriedades periódicas etc. Costumeiramente também é de praxe trazer alguns exemplos de como os tipos de átomos aparecem como substâncias simples ou misturas na vida diária dos estudantes. Mais uma vez aqui consideramos incompleta tal abordagem dentro da pedagogia histórico-crítica. Se vamos tratar do lítio, não basta dizermos que se trata de um elemento com três prótons e três elétrons da família dos alcalinos, o qual compõe as baterias dos celulares. É preciso mostrar para os estudantes as disputas em torno do lítio, sua dinâmica como recurso natural, a concentração de suas reservas em países como Chile e Bolívia, e como o processo de mineração vem causando impacto em diversas comunidades de trabalhadores da América Latina. É evidente que isso não poderá ser feito com todos os elementos da tabela, mas trabalhar alguns deles com os estudantes, e mostrar o caminho para que outros sejam assim pensados, é um percurso promissor para um ensino mais concreto da tabela periódica. A própria escolha de quais elementos químicos trabalhar com mais profundidade ou os conteúdos que devem ser trazidos com mais determinações para o estudante dependerá, também, de condições particulares que permitirão ao estudante compreender o seu entorno e sua própria vida imediata, mas sem perder de vista a universalidade (Ibidem, 2022, p. 277).

Para que de fato o ensino de Química histórico-crítico aconteça, Messeder Neto (2022) nos aponta a direção que:

[...] o professor antecipa idealmente qual ensino de química ele deseja para os seus estudantes e, assim, diante da realidade objetiva e de cada condição particular, ele age de modo coletivo e individual nas brechas, ensinando a química mais próxima possível desse objetivo e, ao mesmo tempo, cava fissuras e atua politicamente para criar mais condições para que uma química concreta possa ser ensinada. Trata-se, portanto, de saber aonde se quer chegar e, deste modo, reconhecer os limites e as possibilidades de uma atuação concreta, numa escola concreta, com estudantes concretos e em direção ao entendimento sintético da prática social (Ibidem, 2022, p. 282).

O ensino de Química, como já defendemos em outro momento, não pode preocupar-se apenas em sanar a curiosidade presente na superficialidade da vida cotidiana. Basear um ensino de Química, sem o mínimo aprofundamento teórico em conhecimentos construídos por essa ciência ao longo da história, significa não permitir o acesso a riqueza material que contribuíram para o desenvolvimento de indivíduos, que pensam e analisam o mundo a sua volta, que constroem relações com outras ciências, que compreendem seu mundo de forma mais real e concreta. Messeder Neto (2022, p. 285) afirma que:

[...] um professor de química poderá lançar mão de qualquer forma de ensinar (experimentos, atividades lúdicas, debates, textos escritos coletivamente, trabalhos em grupo), desde que tais formas estejam consonantes com a consecução do objetivo do ensino histórico-crítico: instrumentalizar o sujeito para entender a realidade no sentido de transformá-la. [...] palavras, símbolos e modelos da química ganharão contornos científicos à medida que forem sendo aprendidas de modo sistemático e se tornarão instrumentos de pensamento que permitem que o estudante compreenda a realidade concreta superando, por incorporação, a forma cotidiana dos conceitos.

A experimentação é muito valorizada no ensino das ciências naturais, dentre elas, a Química talvez seja a que mais carrega consigo esse caráter de transpor os experimentos da prática científica, para a prática de ensino em sala de aula. Em relação à experimentação Gonçalves e Galianzi (2006) defendem:

uma experimentação que está além da empiria colorida, além da motivação pelo espetáculo: A motivação é outra das teorias sobre a experimentação pouco problematizada, e por isso muitas atividades experimentais do tipo “show” têm sido planejadas com o objetivo de motivar os estudantes não pelo estudo do fenômeno em si, mas pela surpresa inerente ao experimento. Entendemos que as atividades experimentais coloridas, com explosões, cujos resultados esplêndidos permeiam o discurso dos professores e dos estudantes, mostram um conhecimento implícito que precisa ser problematizado. Não se trata de deixar de desenvolver atividades experimentais com essas características, porém a abordagem da experimentação em que a motivação é garantida e é incondicional a qualquer atividade experimental precisa ser superada. Se os estudantes assim entendem e se motivam pela magia das atividades experimentais, cabe ao professor partir desse conhecimento inicial para problematizá-lo. Isso significa que o “surpreendente” que caracteriza a atividade experimental precisa ser transcendido na direção de construção de conhecimentos mais consistentes (Gonçalves; Galianzi, 2006, p. 240).

Mori (2014), apresenta em sua pesquisa uma síntese das contribuições dos autores Santos (2005); Geraldo (2009); Pedrosa (2011), Camillo (2011); Anunciação

e Moradillo (2012); Boss *et al* (2012) para um entendimento crítico- dialético da experimentação para o ensino de Ciências, nesse contexto pertence também o ensino de Química:

Qualquer função atribuída à experimentação, que não se refira à apropriação do conhecimento científico pelos estudantes, é estranha à especificidade de seu caráter didático; os recursos metodológicos de que se vale a produção do conhecimento, bem como os objetos da cultura material humana, trazem em si as marcas do tempo, do lugar e das intenções de quem os geraram. É preciso que o ensino de ciências tome a relação entre a materialidade destes objetos e o conhecimento científico como um de seus motivos. Neste sentido, a atividade experimental assume grande importância no ensino, pois aproxima dos estudantes um mundo de objetos e instrumentos nos quais estão cristalizados os conhecimentos científicos de que necessitam se apropriar – conforme exigência da prática social mais ampla (Mori, 2014, p.147-148).

Um ponto extremamente importante levantado por Messeder Neto (2022, p. 287) trata da luta por melhores condições materiais com o intuito de levar formas experimentais mais ricas para a escola, pois “os materiais de baixo custo não servem ao psiquismo da mesma forma que os materiais de laboratório”.

Concordamos Messeder Neto (2022) ao afirmar que o uso científico do béquer é diferente do uso de um copo descartável, visto que a ferramenta de laboratório tem na sua estrutura um conjunto de conhecimento humano incorporado que só pode ser acessado à medida que os aprendizes também encontram e manipulam tais ferramentas culturais (Messeder Neto, 2022, p. 288).

Outro ponto fundamental em relação ao ensino da Química são as questões ambientais. A proposta da educação ambiental crítica (EA-Crítica), que tem como base a pedagogia crítica, compõe uma síntese das propostas pedagógicas que têm como fundamento a crítica da sociedade capitalista e da educação como reprodutora das relações sociais injustas e desiguais (Loureiro *et al*, 2009). A EA-Crítica tem como principal marca a necessidade de vincular os processos ecológicos aos sociais na leitura de mundo, na forma de intervir na realidade e de existir na natureza.

A forma como nos relacionamos com a natureza é feita por mediações sociais e culturais, que envolvem toda dinâmica que nos formam ao longo da vida como educação, classe social, instituições, família, religiosidade, gênero, etnia, nacionalidade, etc. (Loureiro, 2007). Nesse sentido, é necessário “uma abordagem em educação ambiental que envolva interdisciplinaridade, que não seja fragmentada e que o estudante possa ter uma visão da totalidade, a fim de ampliar sua leitura de mundo, do ambiente e da sociedade na qual faz parte” (Santos, 2022, p.46).

A formação do indivíduo é sempre um processo educativo, mesmo quando essa educação se realiza de forma espontânea, isto é, quando não há uma relação consciente (tanto da parte de quem se educa, quanto de parte de quem age como mediador) com o processo educativo que está se efetivando no interior de uma determinada prática social (Duarte, 2013b, p. 47).

Para Messeder Neto e Moradillo (2015) cabe à escola disponibilizar as máximas objetivações humanas conquistadas para que o indivíduo possa desenvolver seu pensamento por meio da aprendizagem dos conceitos científicos, que seguem uma via de desenvolvimento diferente dos conceitos espontâneos, promovendo uma complexificação do psiquismo e o desenvolvimento das funções simbólicas, tipicamente humanas, chamadas de funções psíquicas superiores. Como nos diz Martins (2013, p. 140):

Os conceitos científicos formam-se na tensão problematizadora de uma vasta gama de atividades que colocam o pensamento em curso, daí que o seu ensino não se identifique com ações casuais e assistemáticas, mas com ações didáticas específicas. A formação dos conceitos científicos exige e se articula a uma série de funções psíquicas, a exemplo da percepção complexa, da atenção voluntária, da memória lógica e, sobretudo das operações lógicas do raciocínio, isto é, da análise, síntese, comparação, generalização e abstração.

O grande desafio para o ensino de Química tendo como pressuposto teórico a pedagogia histórico-crítica é possibilitar um trabalho pedagógico concreto, visando ensinar a realidade nas múltiplas determinações. Para que esse trabalho seja direcionado para a práxis pedagógica, podemos nos valer de diversas formas de ensinar. Entretanto, conhecer os processos funcionais que possibilitam a saída do concreto em direção ao abstrato, acionando as funções psíquicas superiores, podem nos auxiliar no planejamento das nossas aulas, tendo com premissa o que ensinamos, como ensinamos e a quem ensinamos, buscando sempre a apreensão dos conceitos científicos.

De acordo com a psicologia histórico-cultural, um conceito é um processo de elaboração humana, “uma atividade criadora que permite inventar novas maneiras de pensar, de sentir, de ver (conceber, perceber), de compreender o incompreensível” (Ferreira, 2013, p. 10). Contribuem para a elaboração de um conceito de acordo com Silva e Lima (2021) aspectos externos ao ser humano (objetos, situações, eventos do mundo, aos quais o conceito se refere), aspectos

internos (sensações, percepção, memória, sentimentos, desejos, pensamentos etc.), expressivos, linguísticos ou não (línguas naturais e outros códigos), condicionados por aspectos biológicos (órgãos de interação com o mundo) e imersos nas relações dos interlocutores. “Logo, a aprendizagem de um conceito dependerá da aprendizagem de como lidar com esses mesmos aspectos” (Silva; Lima, 2021 p.161).

Em termos psicológicos, a aprendizagem de conceito, de acordo com Silva e Lima (2021, p.161):

é um processo de desenvolvimento de estruturas psíquicas do ser humano, as quais são independentes dos elementos específicos que as constituem, de modo que os aspectos gerais podem ser transferidos para outras experiências que guardem similaridade com aquelas que as geraram.

Abbagnano (2007) salienta que as expressões linguísticas e não linguísticas veiculam conceitos como seus conteúdos. Nessa direção, “signos (expressões ou termos conceituais) expressam significados (conceitos, conteúdos dos signos). Quando signos são combinados de acordo com regras socialmente pré-estabelecidas, formam signos e significados mais complexos” (Silva; Lima, 2021, p.161).

De acordo com Oliveira (2010, p. 38):

o aprendizado do conhecimento químico requer a compreensão e articulação de seus três níveis de abordagem: o fenomenológico, o teórico e o representacional. As articulações entre seus níveis teórico e representacional ilustram bem as relações entre pensamento e linguagem propostas por Vygotsky.

e

Na química, a compreensão de seus aspectos teóricos (modelos elaborados para explicar a constituição e transformação da matéria) se dá fundamentalmente por meio de sua linguagem representacional típica (símbolos, fórmulas e equações químicas, gráficos, equações matemáticas, representações de modelos), elaborada ao longo da história dessa ciência. É através dessas representações que os cientistas organizam e descrevem suas teorias, da mesma forma que é por meio delas que os estudantes desenvolvem o pensamento conceitual típico da química (ibidem, p. 38).

Em seu trabalho sobre Contribuições do Desenvolvimento Histórico-Cultural dos Conceitos de Ácido e de Base para o Ensino de Química, Silva e Lima (2020) descrevem:

A partir dos conceitos de Arrhenius, o nível de abstração vai crescendo: as características incorporam conceitos teóricos e entidades não observáveis (reações de dissociação, íons, ligações químicas, solvatação) que possuem

menos concretude do que propriedades sensíveis (sabor, efervescências, mudanças de cor); as relações entre os aspectos observáveis e os não observáveis dos conceitos são complexas e exigem o apoio em outras ideias abstratas e fatos não necessariamente relacionados ao tema em foco (teoria atômica, ligação química, eletroquímica). Note-se, ainda, que à medida que a abstração vai crescendo, também aumenta a quantidade de conceitos teóricos empregados na formulação dos conceitos de ácido e base e a quantidade dos materiais que podem ser incluídos nos conceitos, embora a quantidade de características empíricas não tenha aumentado (ibidem, p.182).

Relacionando o Ensino de Química e os processos funcionais, Messeder Neto e Moradillo (2015, p.136), enfatizam que “o desenvolvimento das **sensações** passa por entender como os constituintes da matéria, interagem com nossos sensores, como os aromas, os sabores e as texturas têm base química e podem ser explicados pelo mundo submicroscópico”. O desenvolvimento da percepção:

Pode ajudar no discutir com os estudantes a natureza da observação da ciência, que a relação de como o homem percebe a natureza é histórica e que, portanto, a observação e a percepção da natureza dependem dos conhecimentos que a humanidade já conquistou (Messeder Neto; Moradillo, 2015, 136).

Ainda segundo Messeder Neto e Moradillo (2015) e os processos funcionais no ensino:

O desenvolvimento da atenção voluntária está sediado nas experiências culturais e não se desenvolvem espontaneamente a partir dos dispositivos orgânicos. É pela aquisição da linguagem que os indivíduos vão aprendendo a se concentrar e a escolher de maneira arbitrária o que deve ser alvo da sua atenção. Ou seja, a linguagem torna-se o meio auxiliar, o instrumento mental, que medeia a interação do homem com os estímulos externos e permite que ele escolha o objeto da atenção. Desse modo, é o indivíduo através do signo que direciona a atenção voluntária, não o estímulo externo (ibidem, 2015, p. 136).

Nessa direção, as aulas de Química podem ajudar no desenvolvimento da atenção voluntária. Esse desenvolvimento passa por levar para as aulas de Química conceitos científicos. Dando continuidade aos processos funcionais no ensino, de “caráter tipicamente humano, a memória voluntária permite que fixemos de maneira consciente algo que se quer efetivamente lembrar em um momento futuro” (Messeder Neto; Moradillo, 2015, p.136).

Defender a memorização no ensino de Química, não significa defender que devemos decorar a tabela periódica. No entanto, o uso da tabela periódica como um recurso mnemônico que detém as propriedades das substâncias

simples e dos átomos que até então foram descobertos, tem um potencial enorme no desenvolvimento da memória do estudante. Saber usar a tabela periódica, saber olhar para ela e **lembrar e trazer para o momento presente** uma série de informações e sínteses feitas pela humanidade para explicar fenômenos atuais, parece ser uma das grandes contribuições que a química pode fornecer para memória de cada sujeito singular (ibidem, 2015, p.139).

Para Messeder Neto e Moradillo (2015) a **imaginação** nos permite conhecer o que não temos na experiência imediata, a imaginação será sempre mais rica quanto mais instrumentos psíquicos tivermos para operar. A **criatividade e a imaginação** se desenvolverão em sua máxima potencialidade à medida que os estudantes entrem em contato e se apropriem das objetivações humanas mais elaboradas na vida e na escola. É conhecendo as artes, a filosofia e a ciência que o indivíduo desenvolverá sua criatividade em sua máxima expressão. O ensino de ciências terá um papel sem tamanho no desenvolvimento da imaginação.

Ao inserir em nossa prática pedagógica a noção de que a ciência trabalha com modelos e analogias, ao mostrarmos o desenvolvimento histórico desses modelos e ao convidarmos os estudantes a propor explicações e corrigi-las quando distantes do modelo científico. Conhecer os mecanismos de reações, as operações com os modelos postos na teoria das colisões, os modelos de ligações iônicas, covalentes e metálicas, as diferentes teorias de ligação, a geometria das moléculas e o modelo do gás ideal, são exemplos de conteúdos científicos da química que não encerram sua importância em si mesmo, eles remetem ao desenvolvimento do pensamento e da imaginação e, portanto, remetem ao melhor entendimento do mundo (Messeder Neto; Moradillo, 2015, p.141).

Conforme Martins (2011) o processo funcional responsável por trazer um reflexo generalizado da realidade é a função do **pensamento**. O pensamento teórico ou conceitual permite que o homem alcance por meio de generalizações, sínteses e análises, dimensões do fenômeno que não estão dadas na imediatez e possibilita a captação de um real em movimento que é histórico e que não se esgota na aparência. O pensamento conceitual é o meio pelo qual conseguimos captar a essência e não somente a aparência da realidade.

Concordamos com Oliveira (2010, p. 6) ao dizer que “as atividades experimentais se configuram em uma importante estratégia didática, uma vez que propiciam um ambiente favorável às abordagens das dimensões teórica, representacional e, sobretudo, fenomenológica do conhecimento químico”. Nesse sentido, a motivação nas aulas experimentais é, sim, um fator que favorece a aprendizagem.

Os fatores que fazem com que os estudantes gostem e sejam atraídos pelas atividades experimentais – as diversas transformações químicas envolvendo mudança de cores ou estados físicos, os materiais de laboratório, o uso de equipamentos para medir mudanças não perceptíveis no campo visual, dentre outros – também podem despertar a dúvida, a curiosidade, o desejo de compreender o porquê dos fenômenos observados. Dessa forma, a motivação pode facilitar a aprendizagem dos conceitos abordados no contexto da aula experimental (ibidem, p. 36).

Ainda nos apoiamos em Oliveira (2010), para apontar mais um dos conceitos defendidos pela psicologia histórico-cultural e sua relação com o Ensino de Química:

Sob esse ponto de vista, aprender a manipular os materiais e equipamentos típicos de laboratório não se configuram em mera operação mecânica, pois, enquanto instrumentos de mediação, tais objetos carregam uma série de significados e conceitos, uma função para o qual foram criados e uma forma de utilização que foi aprimorada ao longo da história. Existe, portanto, uma lógica, um porquê que orienta todas as manipulações realizadas com os materiais e equipamentos de laboratório e que deve ser compreendido pelos estudantes durante a atividade experimental. Nesse sentido, os instrumentos e seus respectivos procedimentos não são desvinculados do pensamento conceitual e, por esse motivo, o desenvolvimento das habilidades manipulativas não deve ser descartado como uma real e importante contribuição das atividades experimentais. (ibidem, p.37).

Diante das colocações e apontamentos, por nós apresentados, dos elementos pertinentes ao desenvolvimento de um ensino de Química embasado pela pedagogia histórico-crítica e psicologia histórico-cultural, tendo como suas principais bases, os conceitos científicos desenvolvidos ao longo da história, sua transmissão e apropriação dentro do âmbito escolar sistematizado e o papel da experimentação dentro desta disciplina, apresentamos na seção seguinte críticas as pedagogias do aprender a aprender, que são contrárias as bases teórica e psicológica que defendemos neste trabalho.

### **2.3 Críticas à pedagogia do aprender a aprender**

Apresentamos anteriormente neste trabalho algumas características das pedagogias do aprender a aprender. Dentre elas a que aparece com mais ênfase é a pedagogia das competências, considerando que essas vertentes pedagógicas estão presentes no histórico do ensino no Brasil, principalmente a partir da década de 1990. Para que possamos melhor compreender as críticas que tecemos às

pedagogias do aprender a aprender, julgamos necessário apresentar as intenções envolvidas nas políticas pública de educação, que apresentam alinhamento com as políticas neoliberais mundial.

A partir dos anos 1990, com o desenvolvimento do neoliberalismo no país, a educação pública brasileira foi sendo ajustada às demandas da ideologia da globalização. Para a potência hegemônica, a “nova era” pressupunha que os países pobres deveriam concentrar seus esforços em economizar tanto quanto possível para honrar os compromissos firmados com os credores financeiros. Mas, ao mesmo tempo, a perda de direitos, o desemprego estrutural, a precarização do trabalho, dentre outros impactos das reformas neoliberais não poderiam se constituir como ameaça à estabilidade do sistema (Marsiglia *et al*, 2017, p.112).

Ressaltamos que uma das principais características do neoliberalismo é incentivar a competição entre as empresas e entre os indivíduos. Sob o pretexto de conferir maior flexibilidade e competitividade ao trabalho intelectual em busca inovação permanente, exige que se adote o lema de continuar aprendendo ao longo da vida, premissa que faz parte do cenário neoliberal dentro das empresas e escolas.

De acordo com Pizolati (2022, p. 54)

o interesse do mercado pela escola justifica-se pela capacidade que a educação assume no processo de subjetivar o tecido social. Assim, essas práticas discursivas consubstanciadas pela elite econômica permeiam paulatinamente o indivíduo e o coletivo, justapondo-os na sociedade neoliberal.

Ao se apropriar da educação, o empresariado brasileiro aspira o desenvolvimento de estratégias que intensificam subjetivar os indivíduos segundo as demandas dos organismos internacionais (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, Banco Mundial e Fundo Monetário Internacional, entre outros) (Pizolati, 2022, p. 55).

Os princípios que fundamentam as proposições empresariais para a Educação Básica, tais como privatização, divisão técnica do trabalho educativo, responsabilização pelo desempenho dos estudantes nas avaliações externas e, ainda, o patamar minimalista de formação, vêm se consolidando na formação das novas gerações de trabalhadores (Pina, 2016).

Enquanto a classe trabalhadora luta pela democratização do acesso ao conhecimento produzido pelo conjunto da humanidade ao longo de sua história, a burguesia busca secundarizar a escola, esvaziando-a. Esse esvaziamento escolar, fruto de uma concepção burguesa de currículo, se expressa de forma explícita na definição de quais conteúdos, objetivos e finalidades educacionais estarão presentes nos currículos escolares (Marsiglia *et al*, 2017, p.108).

A pedagogia das competências representa outra modalidade da pedagogia do “aprender a aprender”; seu objetivo é dotar os indivíduos de comportamentos flexíveis (competências), de modo que sintam individualmente responsáveis pela satisfação de suas necessidades de sobrevivência, permanecendo “subjugados à mão invisível do mercado” (Saviani, 2010, p. 437). Na prática representa um esforço a mais da política neoliberal, implementada pelos órgãos internacionais, para o controle financeiro dos países em desenvolvimento, pautado no controle e redução dos gastos públicos, com vistas ao aumento da lucratividade empresarial (Amaral, 2022, p. 82).

Conforme Fernandes (2016), o discurso das reformas educacionais, principalmente a partir da década de 1990, trazem consigo a ideia da necessidade de adequação da educação ao mundo contemporâneo, que passa por mudanças extremamente rápidas com a incorporação da revolução da tecnológica. O aprender a aprender tem como característica principal o contínuo desenvolvimento das habilidades laborativas e cognitivas para adequar-se a uma sociedade que opera sobre a lógica da inovação, da tecnologia e do consumo de serviços. A flexibilização de si apregoada pelos ideais neoliberais em que o indivíduo se autogerencia, promove a precarização do trabalho, atendendo dessa forma às estratégias de dominação do empresariado brasileiro .

A seguir apontamos alguns trechos que salientam a relação entre a pedagogia das competências com as reformas educacionais e com documentos.

A LDB, no Inciso IV de seu Artigo 9º, afirma que cabe à União estabelecer, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, **competências e diretrizes** para a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, que nortearão **os currículos e seus conteúdos mínimos**, de modo a assegurar formação básica comum (Brasil, 1996; grifo nosso).

Esse documento retrata pela primeira vez a recomendação para que haja no Brasil um currículo unificado, alusão à BNCC do ensino fundamental e médio, e os ideias de currículos com seus conteúdos mínimos.

Mais especificamente sobre o Ensino médio, para a LDB nos artigos 35 e 36, podemos observar mais expressões bem características das pedagogias do aprender a aprender:

Art. 35. O ensino médio, etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos, terá como finalidades:[...] II – a **preparação básica para o trabalho** e a cidadania do educando, para **continuar aprendendo**, de modo a ser capaz de se **adaptar** com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores.

Art. 36. O currículo do ensino médio observará o disposto na Seção I deste Capítulo e as seguintes diretrizes: [...] II – adotará **metodologias de ensino** e de avaliação que **estimulem a iniciativa dos estudantes**.

Em 2017, com a alteração da LDB através da Lei nº 13.415/2017, a legislação brasileira passa a utilizar, concomitantemente, duas nomenclaturas para se referir às finalidades da educação:

Art. 36. § 1º A organização das áreas de que trata o caput e das **respectivas competências e habilidades** será feita de acordo com **critérios estabelecidos em cada sistema de ensino** (Brasil, 2017; grifo nosso).

Diferente da LBB em que a palavra “competência” aparece em poucos momentos no texto, no PCNEM 2000 (bases legais) as palavras competências e habilidades norteiam todo o documento. Podemos perceber também com muito mais contundência expressões que remetem as pedagogias do aprender a aprender, como podemos verificar a seguir.

Conforme o PCNEM 2000 (bases legais):

O Ensino Médio, portanto, é a etapa final de uma educação de caráter geral, afinada com a contemporaneidade, com a construção de competências básicas, que situem o educando como sujeito produtor de conhecimento e participante do mundo do trabalho, e com o desenvolvimento da pessoa, como “sujeito em situação” – cidadão (referência?)

Não há o que justifique memorizar conhecimentos que estão sendo superados ou cujo acesso é facilitado pela moderna tecnologia. O que se

deseja é que os estudantes desenvolvam competências básicas que lhes permitam desenvolver a capacidade de continuar aprendendo (p.14).

Essa educação geral, que permite buscar informação, gerar informação, usá-la para solucionar problemas concretos na produção de bens ou na gestão e prestação de serviços, é preparação básica para o trabalho. Na verdade, qualquer competência requerida no exercício profissional, seja ela psicomotora, socioafetiva ou cognitiva, é um afinamento das competências básicas. Essa educação geral permite a construção de competências que se manifestar-se-ão em habilidades básicas, técnicas ou de gestão (p.17).

No PCN (2000) Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, sobre o conhecimento de Química destacamos os trechos a seguir:

Na escola, de modo geral, o indivíduo interage com um conhecimento essencialmente acadêmico, principalmente através da transmissão de informações, supondo que o estudante, memorizando-as passivamente, adquira o “conhecimento acumulado” (p. 30).

Os conhecimentos difundidos no ensino da Química permitem a construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação. Para isso, **esses conhecimentos devem traduzir-se em competências e habilidades cognitivas e afetivas**. Cognitivas e afetivas, sim, para poderem ser consideradas competências em sua plenitude (p. 32).

Química que possa contribuir para uma visão mais ampla do conhecimento, que possibilite melhor compreensão do mundo físico e para a construção da cidadania, colocando em pauta, na sala de aula, conhecimentos socialmente relevantes, que façam sentido e possam se **integrar à vida do aluno** (p. 32-33).

[...] Assim, é necessário que o **aluno desenvolva competências adequadas para reconhecer e saber utilizar tal linguagem**, sendo capaz de entender e empregar, a partir das informações, a representação simbólica das transformações químicas. (p. 34).

[...] visa-se a uma aprendizagem ativa e significativa, as abordagens dos temas devem ser feitas através de atividades elaboradas para provocar a especulação, a construção e a reconstrução de ideias (p. 36).

Mais recentemente a BNCC só veio confirmar o que já estava sendo almejado desde a LDB de 1996: um ensino baseado em um currículo mínimo, superficial, norteado por competências e habilidades em que os estudantes precisam adquirir ao longo do ensino básico.

Conforme a BNCC do Ensino Médio (2017):

[...] **competência** é definida como a **mobilização de conhecimentos** (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), **atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana**, do pleno exercício da cidadania e do **mundo do trabalho** (p. 8).

A BNCC do Ensino Médio se organiza em continuidade ao proposto para a Educação Infantil e o Ensino Fundamental, centrada no **desenvolvimento de competências** e orientada pelo princípio da educação integral. Assim, as competências gerais estabelecidas para a Educação Básica orientam tanto as **aprendizagens essenciais** a ser garantidas no âmbito da BNCC do Ensino Médio quanto os itinerários formativos a ser ofertados pelos diferentes sistemas, redes e escolas (p. 469).

As leis, documentos e decretos que prezam por favorecer as políticas neoliberais, promovem de forma intencional o esvaziamento curricular de conhecimentos científicos ao defender um currículo mínimo baseado em competências e habilidades, diminuição da carga horária ou mesmo exclusão de disciplinas tradicionais em algumas séries do Ensino Médio, reduzindo da quantidade e a qualidade de conteúdo ensinado na escola. A falta de conhecimento amplos e profundos impactam na visão de mundo dos estudantes, interferindo na sua forma de questionar, tomar decisões, tendo como consequência direta, de acordo com Duarte (2011) a legitimação do pragmático e da superficialidade pertencentes ao cotidiano alienado da sociabilidade capitalista.

Na sequência apresentamos elementos que embasam nossas **críticas às pedagogias do aprender a aprender**.

Para Duarte (2011), mais do que um lema, o “aprender a aprender” significa, para uma ampla parcela dos intelectuais da educação da atualidade, um verdadeiro símbolo das posições pedagógicas mais inovadoras, progressistas e, portanto, sintonizados com o que seriam as necessidades dos indivíduos e da sociedade contemporânea.

Na corrente pedagógica denominada de “aprender a aprender” estão inclusos o construtivismo, a pedagogia das competências, a pedagogia do professor reflexivo, a pedagogia dos projetos e a pedagogia multiculturalista (Duarte, 2011).

De acordo com Lavoura e Meireles (2013), o “aprender a aprender” vem se configurando enquanto perspectiva pedagógica hegemônica no meio educacional contemporâneo, presente, sobretudo, no relatório apresentado pela UNESCO intitulado “Educação: um tesouro a descobrir”, por intermédio de sua Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI, dirigida por Jacques Delors, não deixando dúvidas quanto às necessidades da educação transmitir, cada vez mais,

um conjunto de saberes e fazeres para a adaptação dos indivíduos ao meio social vigente, bem como, prepará-los para a incerteza do futuro:

A educação deve transmitir, de fato, de forma maciça e eficaz, cada vez mais saberes e saber-fazer evolutivos, adaptados à civilização cognitiva, pois são as bases das competências do futuro. [...] Nesta visão prospectiva, uma resposta puramente quantitativa à necessidade insaciável de educação — uma bagagem escolar cada vez mais pesada — já não é possível nem mesmo adequada. Não basta, de fato, que cada um acumule no começo da vida uma determinada quantidade de conhecimentos de que possa abastecer-se indefinidamente. É, antes, necessário estar à altura de aproveitar e explorar, do começo ao fim da vida, todas as ocasiões de atualizar, aprofundar e enriquecer estes primeiros conhecimentos, e de se adaptar a um mundo em mudança (Delors *et al.*, 1996, p. 89).

O lema “aprender a aprender” segundo Duarte (2011, p. 9) é um “instrumento ideológico da classe dominante para esvaziar a educação escolar destinada à maioria da população, enquanto por outro lado, são buscadas formas de aprimoramento da educação das elites”.

Para o autor (Duarte, 2011), existem quatro princípios valorativos no lema “aprender a aprender”: aprender sozinho é melhor do que aprender com outras pessoas; a tarefa da educação escolar não é a de transmissão do conhecimento socialmente existente, mas a de levar o estudante a adquirir um método de aquisição (ou construção) de conhecimentos; toda atividade educativa deve atender aos e ser dirigida pelos interesses e necessidades dos estudantes; a educação escolar deve levar os estudantes a aprender a aprender, por meio de quatro pilares básicos da educação do futuro.

A noção de constante adaptação a um mundo que passa por rápidas e intensas mudanças é central na maioria dos ideários pedagógicos contemporâneos, está na própria base de sustentação do lema “aprender a aprender” e vem sendo desenvolvida desde o início do século pelo ideário escolanovista. “Aprender a aprender” é aprender a adaptar-se (Duarte, 2011). Os valores mais defendidos por essas pedagogias são a **individualidade**, a **autonomia**, a **liberdade** e a **criatividade**, tendo como principal fundamento a adaptação do indivíduo às constantes mudanças do capital. De acordo com Saviani (2013a) a mesma sociedade, que tanto prega a individualidade, a autonomia, a liberdade e a criatividade como seus mais altos valores, operam nos indivíduos a mais brutal padronização e o mais brutal esvaziamento.

A individualidade, a autonomia, a liberdade e a criatividade, defendidas pelas pedagogias do aprender a aprender estão atreladas a principal função da educação para o capitalismo, que seria a adaptação às mudanças do mercado. Como já falamos anteriormente, as ideias preconizadas pelo aprender a aprender seduzem os educadores formados nessa lógica alienante.

Diferentemente das pedagogias do aprender a aprender, a pedagogia histórico-crítica entende que os valores individualidade, autonomia, liberdade e criatividade têm uma função muito profunda no processo de humanização. De acordo com Duarte (2011), para se objetivar por meio de sua atividade, o indivíduo tem que se apropriar das objetivações resultantes da atividade de outros indivíduos. Ao se apropriar das objetivações, o indivíduo forma-se um ser social. Sua **individualidade** é sempre social e é condição indispensável para a realização plena da **liberdade**, que os seres humanos submetem as relações sociais objetivadas ao seu controle consciente.

Como psicólogo marxista, Leontiev analisou o indivíduo humano como um ser essencialmente social e histórico. De acordo com Duarte (2011), Leontiev mostra que o conceito de apropriação por ele utilizado para analisar o desenvolvimento psíquico humano, fundamentado em Marx, estabelece uma distinção entre a ontogênese humana e animal, caracterizada, esta sim, pelo processo de adaptação:

A diferença fundamental entre os processos de adaptação, em sentido próprio de apropriação reside no fato de o processo de adaptação biológica transformar as propriedades e faculdades específicas do organismo bem como seu comportamento de espécie. O processo de assimilação ou de apropriação é diferente: o seu resultado é a reprodução, pelo indivíduo, das aptidões e funções humanas, historicamente formadas (Leontiev, 1978, p.169).

A questão do conceito de adaptação de Piaget, defendido pelos adeptos das pedagogias do aprender a aprender, é criticada por Leontiev também sob o ponto de vista sociopolítico:

A despeito das teses que a psicologia burguesa sustenta a propósito do desenvolvimento ontogenético humano, que ela considera como “uma adaptação do homem ao seu meio”, esta adaptação ao meio não constitui de modo algum o princípio do desenvolvimento do homem. Com efeito, o sucesso do seu desenvolvimento pode consistir, para um homem, não numa adaptação, mas em sair dos limites do seu meio imediato que, no caso, constituiria simplesmente um obstáculo a uma expressão eventualmente mais complexa da natureza das suas propriedades e aptidões verdadeiramente humanas. O conceito de adaptação do homem a

seu meio social é, portanto, menos ambíguo tanto no plano social como no plano da ética (Leontiev, 1978, p.172-173).

O gênero humano deu um passo decisivo no seu processo de universalização com a criação do mercado mundial e a universalização das relações sociais mediadas pelo valor de troca (Duarte, 2013a). Essa objetivação universal do gênero humano realiza-se no mercado mundial, como universalização da alienação dos seres humanos perante as relações sociais. Trata-se de uma universalização unilateral, abstrata e reduzida ao valor de troca. Esse completo esvaziamento das relações sociais, reduzidas ao denominador comum de compra e venda de mercadorias, resulta em uma individualidade também esvaziada.

Quanto menos desenvolvidas relações entre os seres humanos, menos possibilidades existem de individualização. Para o senso comum e para certas concepções do ser humano, pode parecer paradoxo aquilo que é perfeitamente claro e coerente na concepção marxista: o ser humano só se **individualiza** e só conquista sua **liberdade** por meio do desenvolvimento das relações sociais e realidade objetivada. A individualização e a socialização são duas faces de um mesmo processo (Duarte, 2011, p.171, grifo nosso).

Os indivíduos não podem ter uma vida plena de sentido se sua atividade vital, o trabalho, está reduzida a um simples meio de sobrevivência. O simples fato de que as pessoas precisam trabalhar em troca de dinheiro já caracteriza a alienação do trabalho. Se a riqueza da individualidade depende das relações sociais das quais participa o indivíduo, então, é claro que nossa individualidade é extremamente pobre na sociedade contemporânea, na qual as relações sociais são reduzidas a único dominador comum: o dinheiro (Duarte, 2011, p. 200-201).

Quando educadores e psicólogos apresentam o “aprender a aprender” como síntese de uma educação destinada a formar indivíduos criativos, é importante atentar para um detalhe fundamental: essa criatividade não deve ser confundida com busca de transformações radicais na realidade social nem de superação radical da sociedade capitalista, mas sim criatividade em termos de capacidade de encontrar novas formas de ação que permitam melhor adaptação aos ditames da sociedade capitalista (Duarte, 2011, p. 68, grifo nosso).

Nessa perspectiva, aprender sozinho contribuiria para o aumento da autonomia do indivíduo, enquanto aprender como resultado de um processo de transmissão por outra pessoa seria algo que não produziria a “**autonomia**” e, ao

contrário, muitas vezes até seria um obstáculo para a mesma. As pedagogias do “aprender a aprender” estabelecem uma hierarquia valorativa na qual aprender sozinho situa-se num nível mais elevado do que a aprendizagem resultante da transmissão de conhecimentos por alguém. Ao contrário desse princípio valorativo, entendemos ser possível postular uma educação que fomente a autonomia intelectual e moral através justamente da transmissão das formas mais elevadas e desenvolvidas do conhecimento socialmente existente (Duarte, 2011).

Em seu livro *Vigotski e o “aprender a aprender”: crítica às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana*, Duarte (2011) analisou a presença do lema “aprender a aprender” em dois documentos da área educacional: o primeiro, relativo à educação em âmbito mundial, é o relatório da comissão internacional da UNESCO, conhecido como Relatório Jacques Delors, presidente da comissão (Delors, 1998); o segundo, o capítulo “Princípios e fundamentos dos parâmetros curriculares nacionais”, do volume I, “Introdução”, dos PCN das séries iniciais do Ensino Fundamental (BRASIL, 1997, p. 33-55, apud Duarte, 2001).

Concordamos com Duarte (2011, p. 11-12) ao ser

contra uma educação voltada para a satisfação das necessidades imediatas e pragmáticas impostas pelo cotidiano alienados dos estudantes, devemos lutar por uma educação que produza nesses estudantes necessidades de nível superior, necessidades que apontem para um efetivo desenvolvimento da individualidade como um todo.

Para o autor (Duarte, 2011, p. 49), o lema aprender a aprender “sintetiza uma concepção adaptativa dos indivíduos” e a aceitação a esse lema corresponde a “adesão a todo um ideário educacional afinado com a lógica da sociedade capitalista contemporânea” que defende a “liberdade individual e mitifica a imagem do indivíduo empreendedor e criativo. Para a reprodução do capital faz-se necessário a “formação de trabalhadores segundo novos padrões de exploração” (ibidem, p. 55), situado em um “mercado mutante ao extremo é preciso agir de forma pragmática e rápida (ibidem, p. 76).

De acordo com Duarte (2011), o lema aprender a aprender:

Em nome de romper o cinetifismo herdado de paradigmas ultrapassados ou em crise, dotam-se a descrição e a narrativa pseudoliterária de casos e memórias individuais, crônicas pobres e fragmentadas de um cotidiano pobre e fragmentado. Veja-se, por exemplo, a importância cada vez maior que vem sendo dada à chamada troca de experiências em encontros

da área educacional: em nome da valorização da experiência profissional de cada professor, o que acaba por existir é a legitimação do imediatismo, do pragmatismo e da superficialidade que caracteriza o cotidiano alienado (Duarte, 2011, p. 93).

Duarte retrata que para Piaget (Duarte 2011, p. 127), a “inteligência não se desenvolve movida por transmissão, mas movida por um processo de autorregulações”. Nessa perspectiva, “a escola favorecia o desenvolvimento intelectual do indivíduo se utilizasse métodos que favorecessem essas descobertas em lugar da transmissão de conhecimentos, reservando esta somente para os casos em que ela é inevitável” (Duarte, 2011, p.128).

Outro ponto importante evidenciado por Duarte (2011, p. 158) é o fato que o lema aprender a aprender “apoia-se em concepções naturalizantes das relações indivíduos e sociedade”, cuja principal característica é “buscar por si mesmo, entre as ofertas do mercado de trabalho o conhecimento, as informações e os saberes necessários à adaptação a um determinado tipo de atividade”.

Em relação a difusão do conhecimento por múltiplos meios de transmissão de informações e conhecimento, Duarte (2011, p.186) salienta que quanto mais a difusão do conhecimento for regida pelas leis do mercado, mais superficial e imediatista vai se tornando o conhecimento oferecido aos indivíduos e mais superficiais e imediatistas tornam-se suas necessidades intelectuais. Nesse contexto, em vez da educação escolar formar indivíduos que sabem algo, ela passa a ter como objetivo formar indivíduos predispostos a aprender qualquer coisa, desde que aquilo a ser aprendido mostra-se útil ao processo de adaptação do indivíduo à vida social, isto é, ao mercado.

A superficialidade do acesso ao conhecimento caracteriza uma das formas mais básicas de alienação, pois “toda vez que um ser humano é impedido de apropriar-se daquilo que faça parte da riqueza do gênero humano, estamos perante um processo de alienação, um processo que impede a humanização dos indivíduos” (Duarte, 2011, p. 340).

Duarte (2011) defende uma educação que fomente a autonomia intelectual e moral através justamente da transmissão das formas mais elevadas e desenvolvidas do conhecimento socialmente existente. Reforça a ideia de que o lema aprender a aprender sintetiza uma concepção educacional voltada para a formação da capacidade adaptativa dos indivíduos. Destaca que a criatividade defendida pelos defensores dessa pedagogia não deve ser confundida com a busca de

transformações radicais na realidade social, busca de superação radical da sociedade capitalista, “mas sim criatividade em termos de capacidade de encontrar novas formas de ação que permitam melhor adaptação aos ditames da sociedade capitalista” (Duarte, 2011, p.49).

Duarte (2001) prossegue a construção da sua crítica as pedagogias do aprender a aprender e sua suposta construção de uma sociedade do conhecimento. Fato descrito no artigo aqui citado, das relações entre o “aprender a aprender” e algumas ilusões da assim chamada sociedade do conhecimento. Essas considerações desenvolvidas por Duarte (2001), sobre as cinco ilusões da assim chamada sociedade do conhecimento resultaram no livro publicado pelo autor em 2008, “Sociedade do conhecimento do conhecimento ou sociedade das ilusões?”

Resumidamente, apresentamos os principais pontos das cinco ilusões propostas por Duarte (2001): conhecimento nunca esteve tão acessível como nos dias de hoje; a habilidade de mobilizar conhecimentos, é muito mais importante que a aquisição de conhecimentos teóricos; o que confere validade ao conhecimento são os contratos culturais, isto é, o conhecimento é uma convenção cultural; os conhecimentos têm todos o mesmo valor, não havendo entre eles hierarquia quanto à sua qualidade ou quanto ao seu poder explicativo da realidade natural e social; o apelo à consciência dos indivíduos, seja através das palavras, seja através dos bons exemplos dados por outros indivíduos ou por comunidades, constitui o caminho para a superação dos grandes problemas da humanidade.

Lima (2009) em seu artigo “Das pedagogias do aprender a aprender à inovação da aula universitária: a didática sob a lógica do mercado”, destaca o fato do acesso às objetivações produzidas pela humanidade, imprescindível para o desenvolvimento do indivíduo como partícipe do gênero humano, ser restrito à assimilação de métodos e técnicas de como aprender. O estudante comparece, nessas pedagogias, como um indivíduo que tem o “direito” de ser sujeito da sua própria aprendizagem, desde que ela não ultrapasse os bem definidos limites dos conhecimentos espontâneos e do senso comum, produzidos na mais imediata cotidianidade.

Em relação a inovação da aula universitária Lima (2009) analisou e criticou a pesquisa desenvolvida por Veiga, Resende e Fonseca (2002, p.163) que consistiu justamente em “detectar ações não-convencionais e bem-sucedidas, vivenciadas entre professores e estudantes” na universidade, além de “identificar condições que

favoreçam alternativas de ruptura com os processos conservadores de ensinar e aprender”. Assim, o critério de seleção dos professores que fizeram parte da pesquisa foi o fato de ministrarem disciplinas em espaços não convencionais da sala de aula. Veiga, Resende e Fonseca (2002, p.169) afirmam que

a ciência já não se justifica por suas causas, mas por suas consequências, isto é, a avaliação da ciência deve investigar seus efeitos sociais”, e acrescentam a necessidade urgente de que o conhecimento científico seja convertido enquanto “reflexão numa epistemologia pragmática ou numa pragmática epistemologia.

Ainda de acordo com Lima (2009) em sua análise do trabalho de Veiga, Resende e Fonseca (2002), entendem que os indícios apontados na pesquisa como *inovação* sugerem que *innovar* representa adaptar os indivíduos à nova configuração da sociabilidade capitalista, insistindo, ainda, que esses se esforcem no sentido de atender às novas demandas, numa clara compreensão da educação como veículo de efetivação dos desígnios do capital.

No artigo de Ferreira e Duarte (2012), “O lema aprender a aprender na literatura de informática educativa”, os autores realizaram uma análise das concepções pedagógicas presentes na literatura nacional de informática educativa, identificando uma forte hegemonia das pedagogias do aprender a aprender, pela via do construtivismo, do construcionismo, dos projetos de aprendizagem e da pedagogia das competências, entre outros. A tese de que a aprendizagem deve ser algo que se dá pela iniciativa do estudante, pelas suas explorações – e não pela via da transmissão – é quase uma unanimidade na literatura de Informática na Educação.

No livro, *Crítica ao esvaziamento da educação escolar*, Lavoura e Meireles (2013) retratam no capítulo: “O aprender a aprender pedagógico e a reprodução da alienação na educação escolar”, apontamentos da pesquisa realizada, que teve como objeto de estudo os fundamentos da educação escolar de sete instituições públicas do sul da Bahia, com o intuito de apreender os fundamentos pedagógicos das pedagogias hegemônicas do “aprender a aprender”, suas aproximações com o universo ideológico apregoado pelo pós-modernismo e as consequências para a formação de professores e para o trabalho educativo na educação básica.

De acordo com Lavoura e Meireles (2013) a pesquisa evidenciou a presença hegemônica das pedagogias do “aprender a aprender” nos projetos políticos

pedagógicos das sete escolas. Constatou-se a teoria pedagógica construtivista em seis projetos, dos quais dois se mesclam à pedagogia dos projetos e um possui inspiração freireana. Um sétimo projeto se fundamenta na pedagogia multiculturalista com ênfase em estratégias de ensino vinculadas à pedagogia dos projetos.

Fernandes (2016) em seu artigo sobre: “A ideologia do aprender a aprender e o aligeiramento na formação de professores da Educação Básica”, buscou discutir a ideologia presente na expressão aprender a aprender na formação de professores da Educação Básica, em nível superior.

A formação de professores da Educação Básica, em nível superior, no Brasil, desde a década de 1990 vem atrelada ao discurso neoliberal, que exige do próprio sujeito a responsabilidade pela busca permanente de conhecimentos para a sua constante qualificação. Esta busca vai ao encontro das transformações do mercado de trabalho, que vê a urgência de um *novo* tipo de docente que, para se adaptar a atual sociedade, ao invés de adquirir muitos conhecimentos, é essencial que saiba mobilizá-los em prol da resolução de situações cotidianas. O novo professor deverá aprender a aprender (Fernandes, 2016).

Ainda conforme Fernandes (2016) ao colocar em questionamento o docente como o transmissor de conhecimentos traz como consequência uma prática pedagógica esvaziada, imediatista, bem como pragmática, o que significa que ele, mediante sua formação, deverá mais do que adquirir conhecimentos, saber mobilizá-los para solucionar problemas que emergem de sua prática cotidiana.

Fernandes (2016) enfatiza sua crítica em relação ao advento das novas tecnologias, tornar-se indispensável aos indivíduos uma busca incessante por aperfeiçoamento, de maneira a garantir a empregabilidade e denuncia a formação de professores, de acordo com os interesses do capital, que secundariza os conhecimentos teóricos e “torna-se fragilizada, aligeirada, diante da secundarização dos conteúdos historicamente acumulados pela humanidade, implicando assim, na incompreensão da totalidade das relações sociais” (Fernandes, 2016, p. 100).

Souza (2018), em sua dissertação sobre “As implicações das Pedagogias do aprender a aprender no ensino de ciências da natureza: Uma análise do material didático-pedagógico do programa São Paulo faz escola”, o autor faz uma apresentação das principais características das pedagogias do aprender a aprender,

embasadas principalmente pelos autores Saviani e Duarte, muitas delas por nós já apresentadas.

Para Souza (2018) no Estado de São Paulo a introdução do discurso construtivista segue os apontamentos de Rossler (2006), vista como concepção salvadora que mudará os índices insatisfatórios das escolas estaduais. Apoiados na inovação, em melhores resultados e em uma suposta demanda social, os Governos do Estado de São Paulo conduziram formações massivas aos agentes educacionais, construindo um corpo teórico de defesa do lema “aprender a aprender”.

Em sua pesquisa Souza (2018) retrata que na noção de competência inserida no mundo do trabalho, há a valorização da trajetória individual do trabalhador, atribuindo ao indivíduo responsabilidade por suas competências adquiridas e se aproximando da empregabilidade. Desta forma, temos como consequência a desvalorização dos conteúdos e dos saberes expressos nas formações em detrimento da capacidade que cada ser humano possui em mover recursos para solucionar determinado problema que se coloca na prática cotidiana.

Em uma das suas considerações sobre a análise do ensino de ciência no programa “São Paulo faz escola”, Souza (2018) retrata que:

Os conceitos espontâneos estão dispersos no conjunto das relações humanas, são gerados no cotidiano, nas relações empíricas com os objetos. Já os científicos são organizados e sistematizados (saber elaborado) e sua assimilação corresponde à compreensão dos elementos que são essenciais ao objeto, sendo a escola a instituição responsável pela sua organização. Ao partir dos conceitos espontâneos (cotidianos), **o ensino de ciências do Programa “São Paulo faz escola” toma a aparência dos fenômenos como referência para o ensino**, abandona as particularidades essenciais do objeto e a conexão interna de seus aspectos (Souza, 2018, p.146, grifo nosso).

No artigo “Formação docente e a pedagogia do “aprender a aprender”: as reformas da educação na era da infâmia do capital”, Iwasse e Araújo (2019) discorrem sobre as Conferências “Educação para Todos” realizadas em Jomtien (1990), Dakar (2000) e Incheon (2015) e buscaram compreender como seus compromissos têm se inserido nos documentos nacionais: os Planos Nacionais de Educação (2001-2011 e 2014-2024), leis, decretos, orientações, programas e políticas públicas. De acordo com os autores esses documentos disseminadores das teses da Pedagogia do “Aprender a Aprender” sugerem uma formação docente cujo

perfil formativo dos professores deve ter como referência as premissas das novas competências e habilidades.

Na análise dos documentos descritos anteriormente, Iwasse e Araújo (2019), concluem que o perfil docente a ser construído molda-se como mero reproduutor, sujeito tolerante, mediador de situações de conflito, indicador de caminhos, acompanhante, pronto para atender a uma educação proposta pelo lema “aprender a aprender”. Nessa direção, o perfil docente exigido dentro dessas políticas esvazia as características de professor formador e transforma-o em mero reproduutor, ou seja, cabe ao profissional que atua na escola pública atender à necessidade de formar a força de trabalho para o ingresso no mundo do trabalho precário.

Ainda de conforme Iwasse e Araújo (2019), a esse processo, soma-se o aumento da fadiga do trabalho, as doenças psicossomáticas, ou seja, o professor envolto em inúmeros dilemas, um tempo na sua maior parte consumido para gerenciar problemas/conflitos em sala de aula. Um professor cuja síntese do drama vivido relaciona-se ao fato de reduzir-se à condição de mediador de conflitos, tal como é defendido pela pedagogia do aprender a aprender.

Os novos direcionamentos pedagógicos assentados nos pilares da pedagogia do “aprender a aprender” foram incorporados aos documentos educacionais brasileiros. O professor deve assumir responsabilidades próprias da família e do Estado, em detrimento da sua função formadora capaz de contribuir para o aprimoramento do gênero humano, isso corrobora para o carácter assistencialista da escola e do foco do ensino calcado na valorização da espontaneidade em detrimento do conhecimento. Com isso, tivemos uma maior segmentação dos trabalhadores em educação, intensificação da precarização do trabalho/ensino. Assim, os direcionamentos para a formação de um professor sobrando neste século XXI culminou com a difusão sem precedentes da oferta de cursos flexíveis, com formação rápida e com custo baixo, prioritariamente em instituições privadas (Iwasse; Araújo, 2019).

Na dissertação de Creste (2019) sobre “O esvaziamento dos conteúdos matemáticos no currículo do estado de São Paulo: consequências no ensino da química”, aponta que o reflexo desse esvaziamento pode ser observado no ensino de Química, principalmente quando os conceitos da Matemática são necessários para a compreensão dos conceitos e fenômenos dessa área do conhecimento.

Creste (2019) embasa seus apontamentos em vários autores que criticam o aprender a aprender.

Em sua pesquisa Creste (2019) expressa que o desenvolvimento das habilidades e competências sinalizadas na LDB e em outros documentos como as DCNEM, COESP e seus materiais de apoio não promovem a apropriação das ciências como qualificação pessoal capaz de emancipar a classe trabalhadora.

Liporini (2020) em sua tese “A disciplina escolar biologia na base nacional comum curricular do ensino médio: expressões da pós-modernidade e do neoliberalismo”, objetivou indicar e desvelar as expressões pedagógicas relativistas na BNCC do Ensino Médio no que se diz respeito às concepções de ensino, aprendizagem, escola, homem, estudante, professor, conhecimento, mundo, trabalho e sociedade. De acordo com Liporini (2020) a BNCC se torna um documento envolvente e alienante na medida em que dispõe aos leitores uma visão de que a democracia é construída na escola por meio do estabelecimento das relações que fortalecem os direitos humanos.

Ainda de acordo com Liporini (2020) a todo momento, o documento sugere que a educação para a diversidade permite que os estudantes se tornem mais protagonistas de seu próprio projeto de vida, estendendo esta característica para a aprendizagem e formação para o trabalho (neoprodutivismo). Para isso, o trabalho pedagógico precisa ser metodologicamente ativo e centrado no desenvolvimento de competências (neoconstrutivismo; neoescolanovismo) para que os estudantes estejam aptos a fazer algo na sociedade. Conclusivamente, nega-se ao mesmo o acesso aos conhecimentos científicos, pois o importante não é saber, mas saber executar algo (neotecnismo).

A autora (Liporini, 2020) constata que a relação estabelecida entre a pós-modernidade e o neoliberalismo no campo educacional traz consequências para as políticas educacionais, especialmente nos currículos. Dentre muitos discursos que permeavam essas ideologias, apresenta-se a inserção e propagação de um modelo educacional baseado em concepções neoconstrutivistas e neoescolanovistas.

Liporini (2020) cita Malanchen (2016) para retratar uma sociedade ambientada pela globalização econômica e pela subordinação às políticas neoliberais, em que a escola é responsável por formar um novo tipo de sujeito:

[...] a educação foi eleita mais uma vez a chave mágica para a resolução de todas as mazelas econômicas, sociais e culturais de nossa sociedade [por meio de um discurso que tange] **questões como a formação do indivíduo flexível, criativo, adaptável e empreendedor, formação para a cidadania, o trabalho, a adaptação ao meio sociocultural imediato, bem como a formação para a tolerância, a paz e o respeito à diversidade cultural e, como síntese de tudo, o desenvolvimento no indivíduo da capacidade de aprender a aprender** (Malanchen, 2016, p. 12, grifo nosso).

Em sua crítica sobre as 10 competências para a educação básica, Liporini (2020, p.112) destaca que os “conhecimentos viabilizados em ações (habilidades) e que permitem aos estudantes serem eficientes (competentes) são vistos como o ápice da educação, pois potencializam as mudanças sociais”. As competências são evidenciadas como elementos que anunciam o caráter transformador da educação, reconhecendo que são a ponte entre a formação humana voltada para uma sociedade transformada e a educação são postas na BNCC como orientadoras do processo educativo. A principal discussão que permeia as competências é a questão da cultura como produtora das diversidades e das similaridades entre os sujeitos. Portanto, o respeito à diferença é sempre o mote que norteia tais competências, não se preocupando, por exemplo, com as origens sociais dessas diferenças (Liporini, 2020).

Brito e Silva (2022) analisaram o modelo de formação docente ofertado pelos programas de erradicação do analfabetismo infantil, sendo eles o Programa aprendizagem na Idade Certa (PAIC) e o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), com foco na experiência de sua implementação no município de Russas-CE. Os autores inferiram que as formações continuadas de professores da Educação Básica foram fundamentadas no construtivismo, o qual apresenta estreita relação com o pragmatismo, a teoria do professor reflexivo, a racionalidade técnica, a pedagogia de projetos, a pedagogia das competências, dentre outras, denominadas por Duarte (2008) como pedagogias do “aprender a aprender”. Com base nos princípios dessas pedagogias pragmáticas as atividades desenvolvidas nos encontros de formação docente objetivam instrumentalizar os professores para a preparação dos estudantes diante das metas de alfabetização previamente definidas a serem atingidas, cujo parâmetro mensurado pelos resultados das avaliações padronizadas instituídas pelos sistemas de avaliação de desempenho.

A partir do que foi exposto até momento em relação ao ensino de Química, reapresentamos o objetivo de estudo: analisar o esvaziamento curricular de

conhecimentos científicos no novo currículo do estado de São Paulo e como objetivos específicos: 1- Identificar a expressão dos ideários da pedagogia do aprender a aprender no currículo do estado de São Paulo; 2 - Verificar de que forma as pedagogias do aprender contribuem para o esvaziamento de conhecimentos científicos no currículo paulista.

### 3 METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma **pesquisa documental**, pois buscou compreender determinada realidade social de uma maneira indireta, através de análises de certas produções humanas classificadas como documentos (SILVA et al., 2009).

De acordo com Magalhães Júnior e Batista (2023) a pesquisa documental, enquanto técnica qualitativa, auxilia no entendimento histórico, cultural e científico de uma comunidade e/ou de um fenômeno (social ou natural) localizados em um determinado período, esclarecendo, assim, inquietações despertadas no pesquisador (que, na maioria das vezes, foram sistematizadas em uma proposição de pesquisa). Compreende uma importante ferramenta de inquirição científica que se instala no campo dos estudos qualitativos, entendidos como aqueles que buscam compreender um fenômeno em seu ambiente natural:

[...] onde esses ocorrem e do qual faz parte. Para tanto o investigador é o instrumento principal por captar as informações, interessando-se mais pelo processo do que pelo produto [...]. Num estudo qualitativo a busca por dados na investigação leva o pesquisador a percorrer caminhos diversos, isto é, utiliza uma variedade de procedimentos e instrumentos de constituição e análise de dados. Os instrumentos para constituição de dados geralmente utilizados são: questionários, entrevistas, observação, grupos focais e análise documental (Kripka; Scheller; Bonotto, 2015, p. 243).

O trabalho na pesquisa documental se caracteriza primordialmente em compreender, apreender, analisar e sistematizar “os conteúdos descritos nos documentos” (Kripka; Scheller; Bonotto, 2015, p. 244), sendo estes como um “conjunto de escritos e/ou imagens capaz de reproduzir/informar/ transmitir/significar um acontecimento, uma situação, uma informação, um fenômeno e/ou uma circunstância” (Magalhães Júnior; Batista, p. 44, 2023). Os documentos não são produções isentas, expressando relações de poder e traduzindo “leituras e modos de interpretação do vivido por um determinado grupo de pessoas em um dado tempo e espaço”, conforme indicam Silva et al. (2009, p. 4556).

A pesquisa documental enquanto método de investigação da realidade social não traz uma única concepção filosófica de pesquisa, pode ser utilizada nas abordagens de natureza positivista e naquelas de caráter compreensivo, com enfoque mais crítico. Essa característica toma corpo de acordo com o referencial

teórico que nutre o pensamento do pesquisador, pois os documentos escolhidos e sua análise devem responder às questões da pesquisa, exigindo do pesquisador uma capacidade reflexiva e criativa não só na forma como compreende o problema, mas nas relações que consegue estabelecer entre este e seu contexto, no modo como elabora suas conclusões e como as comunica. Todo este percurso está marcado pela concepção epistemológica a qual se filia o investigador (Silva *et al.*, 2009, p. 4556).

Concordamos com Liporini (2020) ao retratar que a educação é uma política pública social e, por consequência, os currículos escolares também podem ser caracterizados como tal. Os currículos escolares são a expressão de um conjunto de elementos sequenciados (concepções teóricas, objetivos de ensino e aprendizagem, metodologias, recursos, conhecimentos ou conteúdos escolares, avaliação, estratégias de ensino, entre outros) utilizados pelas escolas e pelos professores, a fim de produzir um determinado tipo de sujeito que responde ativamente em uma determinada sociedade.

Na sociedade capitalista, frequentemente, a educação escolar é aprisionada em meio aos processos de desumanização e deformação dos indivíduos, estimulando a formação para o trabalho. É de interesse do capital desenvolver e estimular conteúdos que orientem os sujeitos a conceberem práticas que colaboram para a consolidação do modo de produção capitalista. Tais conteúdos estão repletos de ideologias que intensificam e legitimam a qualidade de formação dos sujeitos, bem como as ações que se esperam que esses sujeitos realizem (Torrighia; Ortigara, 2014).

A análise do nosso objeto de estudo pautou-se na análise de conteúdo. Segundo Bardin (2004), as diferentes fases da análise de conteúdo, organizam-se em torno de três polos cronológicos: 1) a pré-análise; 2) a exploração do material; 3) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. Ainda de acordo Bardin (2004), a etapa de pré-análise corresponde ao contato inicial com o material que contém o objeto de estudo, que dá suporte para a realização da pesquisa. Para tanto, o pesquisador deve se envolver em três etapas importantes: (1) a escolha dos documentos; (2) a formulação das hipóteses e dos objetivos; (3) a elaboração de indicadores que fundamentarão a interpretação final.

Na escolha dos documentos, para serem submetidos a procedimentos analíticos, seguimos algumas regras que de acordo com Bardin (2004) garantem um

maior rigor à pesquisa. Uma delas, a “regra da exaustividade”, observada até o entendimento de que havia esgotado-se a totalidade da comunicação; ou seja, garantia de não se deixar elemento com possibilidade de análise (Bardin, 2004).

Ademais nos atentamos, a “regra da representatividade” para que a amostra fosse representativa dentro do universo inicial de documentos. Também, preocupamo-nos com a “regra da homogeneidade”, no que diz respeito à observação de critérios precisos de escolha, como forma de garantir que os dados referem-se, ao mesmo tema, obtidos por técnicas iguais e, preferencialmente, pela mesma pessoa. Além disso, observamos a “regra da pertinência”, que possibilitou-nos reter documentos adequados, ao observarmos que o seu conteúdo estava de acordo com o objetivo da pesquisa (Bardin, 2004).

Para Bardin (2004), a etapa categorização visa classificar os elementos constitutivos de um conjunto, com base na diferenciação e, posteriormente, o reagrupamento segundo semelhanças percebidas, com orientação dos critérios pré-definidos. A classificação dos elementos em categorias prevê uma investigação capaz de entender o que cada um deles tem em comum. Ainda, segundo a autora, a categorização é comum na nossa vida, desde a escola pré-primária, quando precisávamos separar, classificar e ordenar. Contudo, temos que entender duas etapas importantes deste processo: o inventário, que consiste em isolar os elementos para que, numa próxima etapa, classificação, se torne possível repartir os elementos e, desta forma, promover uma organização das mensagens (Bardin, 2004).

Nesse contexto, determinamos como documento de análise o Novo Currículo Paulista (Currículo em Ação), etapa Ensino Médio, Área de Ciências da Natureza e suas tecnologias, disciplina de Química, caderno do estudante e caderno do professor da primeira série. Optamos por analisar o material da primeira série, como um recorte de todo currículo paulista para a disciplina de Química, que também compreende a segunda série do Ensino Médio, pois acreditamos ser suficiente para alcançar o objetivo desejado com a análise.

Foram analisados os quatro cadernos do Currículo em Ação referentes à primeira série do Ensino Médio: Caderno do professor, um para o primeiro semestre e outro para o segundo semestre; caderno do estudante, um para o primeiro semestre e outro para o segundo semestre.

Objetivamos analisar o conteúdo dos cadernos do Currículo em Ação, para responder a problemática de como o esvaziamento do conhecimento de Química se apresenta no Novo Currículo Paulista, verificando as expressões dos ideários da pedagogia do aprender a aprender.

Para uma melhor compreensão do objeto de estudo, as análises foram organizadas em três eixos: 1- O Currículo Paulista do Ensino Médio; 2- Competências, habilidades e situações de aprendizagem; 3- Expressões do ideário do aprender a aprender.

Em relação ao eixo 1- O Currículo Paulista do Ensino Médio, observamos o contexto político em que o Currículo de 2020 foi organizado até a sua homologação e distribuição para a rede de ensino paulista.

Analizamos os quatro bimestres nos cadernos do estudante e do professor: a organização das situações e momentos de aprendizagens; os objetos do conhecimento para cada situação de aprendizagem; a quantidade de aulas previstas no bimestre para o desenvolvimento de todo conteúdo proposto e a ausência de conteúdos clássicos.

Organizamos um quadro com as informações: bimestre, situação de aprendizagem e seus respectivos momentos de aprendizagem. Na sequência construímos outro quadro sintetizando as informações, bimestre, unidade temática, situação de aprendizagem e objetos de conhecimento. Os quadros foram apresentados com o intuito de facilitar a visualização da relação entre as situações de aprendizagens, momentos de aprendizagem, objetos de conhecimento e a quantidade de aulas previstas para a disciplina de Química para os bimestres.

Para que fosse possível verificar a supressão de conteúdos no currículo de 2020, analisamos os objetos de conhecimento para a disciplina de Química do Currículo do Estado de São Paulo de 2008 e, posteriormente realizamos a comparação entre os currículos.

Para o eixo de análise 2- Competências, habilidades e situações de aprendizagem, verificamos no caderno do professor, para cada situação de aprendizagem, somente as informações que não estão presentes no caderno do estudante, tais como: competências gerais, competências específicas e habilidades.

Verificamos se há coerência entre as informações presentes nas competências gerais, específicas, e habilidades propostas para a situação de

aprendizagem, com os objetos de estudo (conteúdos) descritos para a situação em questão.

No caderno do estudante fizemos um recorte, apresentando imagens da sequência completa de toda a situação de aprendizagem 1, do segundo bimestre. Optamos por expor apenas esta situação de aprendizagem com imagens reais do caderno do estudante, pois entendemos que seria suficiente para compreender a forma como ela está organizada.

Dentro da situação de aprendizagem 1, do segundo bimestre, para cada momento apresentamos as imagens das atividades e na sequência colocamos a orientação presente no caderno do professor de como essa atividade pode ser desenvolvida, assim como as propostas de respostas.

Durante toda a sequência de atividades apresentadas tecemos nossas críticas pautadas nos pressupostos da pedagogia histórico-crítica, demonstrando em muitos momentos a inviabilidade da execução das atividades da forma como é sugerida nos cadernos do estudante e professor.

A partir da leitura de vários autores da pedagogia histórico-crítica, como descrevemos anteriormente nesta pesquisa, dentre eles Duarte (2001b, 2011); Lima (2009); Ferreira e Duarte (2012); Lavoura e Meireles (2013); Fernandes (2016); Costa (2017); Souza (2018); Iwasse e Araújo (2019); Creste (2019); Liporini, (2020); Brito e Silva (2022), foram identificadas ideias críticas relacionadas às pedagogias do aprender a aprender e elaboradas as categorias: esvaziamento trabalho educativo (ETE), conhecimento superficial (desvalorização conhecimento científico) (CSI), autonomia intelectual do estudante (A.I.E), abordagem instrumentalizada do conhecimento (A.I.C) e conhecimento para adaptação (C.A).

**Quadro 4** - Categorias do aprender a aprender e suas ideias centrais.

| Categorias | Ideias centrais                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | -Professor tem o papel de estimular e orientar a construção individual do conhecimento de cada estudante.<br>-Perda da autonomia pedagógica do professor.<br>-Alienação docente.<br>-Prática educativa tem sido orientada por parâmetros fundamentais da gestão por resultados.<br>-Ação didático-pedagógica é determinada por organismos externos formuladores de metas a serem |

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Esvaziamento trabalho educativo (E.T.E)             | atingidas nas avaliações padronizadas.<br>-Formação docente objetiva instrumentalizar os professores para a preparação com base nos princípios dessas pedagogias pragmáticas.<br>-Formação continuada de professores pautada no desenvolvimento de atividades que priorizam as habilidades e competências.<br>-Formação dos professores reduz sua prática educativa a uma atividade eminentemente técnica, tornando-os reprodutores de estratégias pedagógicas descritas em manuais ou colhidas nas trocas de experiências ocorridas nas próprias formações. |
| Conhecimento superficial (C.S)                      | -Secundarização dos conhecimentos teóricos, acumulados na história da humanidade.<br>-Dissolução da função da escola de proporcionar ao educando o acesso ao conhecimento científico.<br>-Desvalorização da transmissão do saber objetivo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Valorização do Conhecimento do Estudante (V.C.E)    | -Valorização do cotidiano do estudante ocasionando o esvaziamento dos conteúdos escolares.<br>-Legitimação do imediatismo, pragmatismo, fragmentação do conhecimento, associado ao cotidiano alienado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Autonomia intelectual do estudante (A.I.E)          | -Aprendizagens que o indivíduo realiza sozinho são mais desejáveis do que aquelas que ele realiza por meio da transmissão de conhecimentos por outras pessoas.<br>-Capacidade de aprender novas habilidades, assimilar novos conceitos, avaliar novas situações, lidar com o inesperado.<br>-Supervalorização do estudante pela aquisição de capacidades de buscar o conhecimento por si mesmo;<br>-Apelos à criatividade e à autonomia de pensamento.                                                                                                       |
| Abordagem instrumentalizada do conhecimento (A.I.C) | -Mais importante é a forma utilizada para <b>mobilizar recursos</b> do que o conteúdo em si da atividade/disciplina.<br>-Aquisição de métodos e técnicas que permitam a construção de conhecimento.<br>-Condições para que o estudante construa instrumentos que o capacitem para um processo de educação permanente.                                                                                                                                                                                                                                        |
| Conhecimento para adaptação (C. A)                  | -Aprendizagem de <b>atitudes e comportamentos</b> , que gerem competências desejáveis e indispensáveis para um trabalhador eficaz, flexível, cooperativo, produtivo que consiga desempenhar diversas funções.<br>-Adaptar-se às aceleradas transformações sociais e continuar aprendendo ao longo da vida.                                                                                                                                                                                                                                                   |

Fonte: Elaboração própria.

A elaboração dessas categorias críticas expressam os valores defendidos pelas pedagogias do aprender a aprender (a individualidade, a autonomia, a liberdade e a criatividade).

Após estabelecermos as categorias de análise em relação aos ideários das pedagogias do aprender a aprender, realizamos a análise dos cadernos dos estudantes e professor, dois volumes para o caderno do estudante e para o caderno do professor, sendo analisadas:

- todas as situações de aprendizagens e seus respectivos momentos de aprendizagem;
- citações que remetessem às expressões características dos defensores das pedagogias do aprender a aprender, elencando-as dentro das categorias estabelecidas;
- descrições das atividades, imagens, tabelas, quadro de sugestões na qual verificamos todos os *links* e QRcode de textos, artigos, vídeos, simuladores, em cada momento de aprendizagem. No caderno do professor, somente o que diferia do caderno do estudante: as propostas de respostas, orientações aos professores, e quadro de sugestões que não apareciam no caderno do estudante, ou seja, que eram específicas para o professor.
- as habilidades presentes (somente no caderno do professor) em cada início de situação de aprendizagem, num total de 20, conforme indicadas no Quadro 5 a seguir.

**Quadro 5** – Relação das habilidades por bimestre para a 1ª série do Ensino Médio.

| <b>Bimestre</b> | <b>habilidades</b> |                                  |
|-----------------|--------------------|----------------------------------|
| 1º              | EM13CNT            | 101- 301 – 303                   |
| 2º              | EM13CNT            | 102 – 106 – 301<br>303 -306- 307 |
| 3º              | EM13CNT            | 105 – 201- 209 -301- 303         |
| 4º              | EM13CNT            | 202 -205 – 208 – 301- 302- 303   |

Fonte: Elaboração própria.

A descrição de cada habilidade está apresentada no Apêndice 1.

Os dados obtidos de cada caderno foram sistematizados em uma ficha de análise (modelo está representada no Apêndice 2). Para analisar as expressões dos ideários das pedagogias do aprender a aprender, elaboramos quadros específicos

para a análise dos cadernos dos estudantes e professores. Identificamos e selecionamos nos momentos de aprendizagem expressões que indicavam as categorias do aprender a aprender. No caderno do estudante analisamos as situações de aprendizagem e seus respectivos momentos, que apresentam as descrições das atividades propostas. No caderno do professor por conter as mesmas sequências de momentos e descrição de atividades, tal como no caderno do estudante, com subsequente orientação aos professores de como proceder para a realização das atividades, analisamos apenas as orientações direcionadas aos professores.

Preenchemos 16 fichas de análise referentes ao caderno do estudante e 16 fichas de análise referentes ao caderno do professor, considerando que são quatro situações de aprendizagem por bimestre.

A análise e discussão dos dados se deram a partir dos principais fundamentos da Pedagogia Histórico–Crítica, tais como: o trabalho, a historicidade, a crítica efetiva à sociedade capitalista, a transformação social, a práxis educativa, o papel da educação na sociedade do capital, a abordagem não linear do conhecimento e o papel mediador entre o cotidiano e não-cotidiano que a educação escolar pode desempenhar na formação do indivíduo.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como já indicado, os resultados obtidos na análise do, caderno do estudante e professor do )os resultados foram organizados em três eixos:

- 1- O currículo Paulista Ensino Médio.
- 2- Competências, habilidades e situações de aprendizagem.
- 3- Expressões do ideário do aprender a aprender.

No primeiro eixo, o documento é apresentado e analisado de forma geral. No segundo, são analisadas as competências, habilidades e situações de aprendizagem propostas e no terceiro são apresentadas expressões que revelam a presença das categorias da pedagogia do aprender a aprender.

### 4.1 O Currículo Paulista Ensino Médio

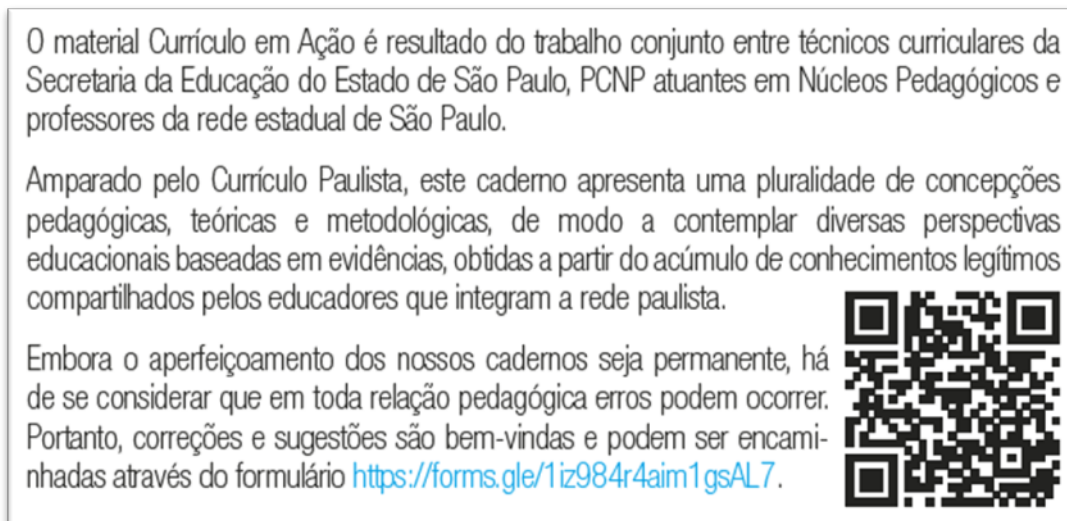
O material de análise foi elaborado e veiculado na gestão do governador João Doria, filiado ao partido da Social Democracia Brasileira (PSDB), que ficou no governo do estado de São Paulo de 2019 até 2022. Nesse período teve como vice-governador Rodrigo Garcia e como secretário da educação Rossieli Soares da Silva, ambos pertencentes ao mesmo partido.

O Currículo Paulista Ensino Médio, materializado nos cadernos do Currículo em Ação, foi elaborado em consonância com a homologação do documento da Base Nacional Comum Curricular para a etapa do Ensino Médio. Vale ressaltar que o documento foi homologado pelo então ministro da Educação, Rossieli Soares, que desempenhou a função de abril de 2018 a dezembro de 2018, período correspondente ao final do mandato presidencial de Michel Temer, posteriormente tornando-se secretário da educação do estado de São Paulo.

Desde a sua criação, o Currículo em Ação é produzido pela secretaria de estado da educação, coordenadoria pedagógica (COPED), disponibilizado a todos os professores da rede pública estadual, por meio da Escola de Formação e Aperfeiçoamento dos Profissionais da Educação do Estado de São Paulo “Paulo Renato Costa Souza” (EFAPE), que contém materiais de apoio ao Currículo Paulista. O caderno do estudante impresso é fornecido pela Secretaria da Educação, até presente momento, a todos estudantes da rede pública de ensino.

A Figura 2 é foto da contra-capa do caderno do professor e possibilita identificar a pluralidade de concepções pedagógicas que tem como referência principal de base construtivista.

**Figura 2** - Informação apresentada na última página do caderno do estudante.



Fonte: Caderno do estudante, volume 1, p. 399.

O caderno do estudante e do professor da primeira série do Ensino Médio é organizado da seguinte forma:

- Caderno do professor volume 1, compreendendo o material do primeiro e segundo bimestres; volume 2, compreendendo o material do terceiro e quarto bimestres.
- Caderno do estudante volume 1, compreendendo o material do primeiro e segundo bimestres; volume 2, compreendendo o material do terceiro e quarto bimestres.
- Caderno do professor contém as mesmas situações e momentos de aprendizagens presentes no caderno do estudante. Entretanto, no início de cada situação de aprendizagem do caderno do professor estão apresentadas as competências gerais, competências específicas, habilidades, unidades temáticas, objetos do conhecimento de Química e orientações gerais relacionadas ao desenvolvimento das aulas. Para cada atividade, há propostas de respostas e orientações de como proceder para o desenvolvimento da atividade. No final de cada momento de aprendizagem, há um quadro de

sugestões com *links* e QRcode de textos, artigos, vídeos, simuladores.

- O caderno do estudante mantém a estrutura do caderno do professor, exceto as orientações iniciais e propostas de respostas para as atividades. Ele é organizado em situações de aprendizagens e em cada situação de aprendizagem há momentos de aprendizagens, subdivididos em várias atividades.

As situações de aprendizagem e os momentos propostos para cada bimestre estão apresentados no quadro a seguir.

**Quadro 6** - Organização das situações e momentos de aprendizagens para os 4º bimestres.

| Bimestre | Situação de Aprendizagem                                   | Momento                                                            |
|----------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1º       | S.A. 1<br>Em todo lugar tem ciência?                       | 1 – Transformações                                                 |
|          |                                                            | 2 – Experimento: “oxidação da palha de aço com água sanitária”     |
|          |                                                            | 3 – Processos produtivos                                           |
|          |                                                            | 4 – Organizando as ideias                                          |
|          |                                                            | 5 – A poesia da química                                            |
|          | S.A. 2<br>Energia e movimento                              | 1 – Do mundo micro ao macroscópico: do que são feitas as coisas    |
|          |                                                            | 2- Representações                                                  |
|          |                                                            | 3 – Experimentos                                                   |
|          |                                                            | 4 – Quantificação de reagentes e produtos                          |
|          |                                                            | 5 – Organizando as ideias                                          |
|          |                                                            | 6 – Estudos intensivos                                             |
|          | S.A. 3<br>Combustíveis que movem o mundo                   | 1 – Aspectos quantitativos                                         |
|          |                                                            | 2- Combustão                                                       |
|          |                                                            | 3 - Balanceamento de equações químicas                             |
|          |                                                            | 4 – Experimento: “queima do papel e da palha de aço”               |
|          |                                                            | 5 – Combustíveis                                                   |
|          |                                                            | 6 – Combustão da glicose                                           |
|          | S.A. 4<br>Recursos para a manutenção e preservação da vida | 1 – Observe o fluxograma a seguir                                  |
|          |                                                            | 2 - Da extração ao consumo                                         |
|          |                                                            | 3 - Recursos naturais para manutenção e preservação da vida        |
| 2º.      | S.A. 1<br>O planeta está aquecendo?                        | 1 – Levantamento de ideias                                         |
|          |                                                            | 2 – Efeito estufa                                                  |
|          |                                                            | 3 – Cálculo da variação de entalpia                                |
|          |                                                            | 4 – Previsão de CO <sub>2</sub> em diferentes combustíveis         |
|          |                                                            | 5 – Atividade de recuperação e aprofundamento: mudanças climáticas |
|          | S.A.2<br>Energia elétrica:                                 | 1 – Produção da energia elétrica e seus impactos                   |
|          |                                                            | 2 – Fontes alternativas de energia                                 |

|                                                                               |                                                             |                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                               | relações com o mundo atual                                  | 3 – O lixo que vira energia                                                         |
|                                                                               |                                                             | 4 – Implementação de uma usina hidrelétrica                                         |
|                                                                               | S.A.3<br>Ciência segura no cotidiano                        | 1 – Segurança individual e coletiva                                                 |
|                                                                               |                                                             | 2- Análise de rótulos                                                               |
|                                                                               |                                                             | 3- Estudo de caso                                                                   |
|                                                                               | S.A.4<br>A ciência dos materiais                            | 1 - Como identificar a matéria?                                                     |
|                                                                               |                                                             | 2 – Avaliando o uso de diferentes materiais                                         |
|                                                                               |                                                             | 3- Substituição de polímeros                                                        |
|                                                                               | 3º.                                                         | S.A.1<br>Fenômenos naturais, ações humanas e a busca pelo equilíbrio                |
| 2 – Poluição e poluentes                                                      |                                                             |                                                                                     |
| 3 – Índices da qualidade da água e do ar e minimização de impactos ambientais |                                                             |                                                                                     |
| S.A.2<br>Explorando a terra e o universo                                      |                                                             | 1 – Elementos e substâncias que constituem o sistema solar                          |
|                                                                               |                                                             | 2 – A descoberta do fósforo e a organização dos elementos                           |
|                                                                               |                                                             | 3 – Estaríamos a sós no universo?                                                   |
| S.A.3<br>Vida, terra e cosmos: a construção do conhecimento                   |                                                             | 1 – Para que servem os modelos?                                                     |
|                                                                               |                                                             | 2 – Descobertas sobre a constituição da matéria                                     |
|                                                                               |                                                             | 3 – A descoberta do elétron                                                         |
| 4º                                                                            | S.A.4<br>Vida, terra e cosmos: a construção do conhecimento | 1 – Mais descobertas sobre a constituição da matéria                                |
|                                                                               |                                                             | 2 – Partículas atômicas                                                             |
|                                                                               |                                                             | 3 – Modelo de Bohr                                                                  |
|                                                                               |                                                             | 4 – Modelos atuais                                                                  |
|                                                                               |                                                             | 2 – Produção de sal e as “ligações iônicas”                                         |
|                                                                               |                                                             | 3 – Molécula essencial à vida e as ligações covalentes                              |
|                                                                               |                                                             | 4 - Organizando as ideias                                                           |
|                                                                               | S.A.2<br>Condições favoráveis a vida - parte 2              | 1 – Solubilidade e o petróleo na água                                               |
|                                                                               |                                                             | 2 – A polaridade e as misturas                                                      |
|                                                                               |                                                             | 3 – Forças de interação interpartículas e sua importância para a manutenção da vida |
|                                                                               | S.A.3<br>Interações, moléculas e evolução                   | 1 – Plano molecular da vida                                                         |
|                                                                               |                                                             | 2 – Estudo dos aminoácidos e das proteínas                                          |
|                                                                               |                                                             | 3 – Informações genéticas e as interações no DNA e RNA                              |
|                                                                               | S.A.4<br>Comunicação e divulgação científica                | 1 – Transformações químicas: condições de ocorrência e estudo de sua rapidez        |
|                                                                               |                                                             | 2 – Divulgação e comunicação dos produtos dos estudantes                            |

Fonte: Elaboração própria.

A Figura 3 apresenta as unidades temáticas e os objetos do conhecimento propostos para SA1 do segundo bimestre.

**Figura 3** – Objetos do conhecimento, S.A.1, 2º bimestre, caderno do professor.

**Objetos do Conhecimento:** Termoquímica (Entalpia das reações químicas, composição, variáveis que influenciam, cálculo e balanço energético, variação de energia). Efeito estufa e aquecimento global.

Fonte: Caderno do professor, volume 1, p. 209 – 210.

Para que fosse possível o desenvolvimento de todos esses objetos do conhecimento da área a termoquímica seria necessário pelo menos um bimestre. Não podemos desconsiderar, que estamos tratando apenas da SA1, do 2º bimestre.

Para melhor compreensão da estrutura da organização do caderno da primeira série apresentamos o quadro a seguir todos os objetos do conhecimento (contéudos) para a disciplina de Química do Currículo em Ação (2020):

**Quadro 7** - Objetos de conhecimento para a disciplina de Química, primeira série do Ensino Médio, Currículo em Ação (2020).

| Bimestre | Unidade temática                                      | Situação de Aprendizagem                                   | Objetos de conhecimento                                                                                                                                                                                                         |
|----------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1º.      | Matéria e Energia; Tecnologia e Linguagem Científica. | S.A. 1<br>Em todo lugar tem ciência?                       | Químicas (fenômenos naturais e processos produtivos).                                                                                                                                                                           |
|          |                                                       | S.A. 2<br>Energia e movimento                              | Constituição da matéria (Modelo Atômico de Dalton, elementos, símbolos, massa atômica, número atômico).                                                                                                                         |
|          |                                                       | S.A. 3<br>Combustíveis que movem o mundo                   | Conservação de Massa (quantidade de matéria - relações entre massas, mol e número de partículas, equações químicas, proporções entre reagentes e produtos);<br>Conservação de Energia (Poder Calorífico, Reações de Combustão). |
|          |                                                       | S.A. 4<br>Recursos para a manutenção e preservação da vida | Métodos sustentáveis de extração, processos produtivos, uso e consumo de: combustíveis alternativos e recursos minerais, fósseis, vegetais e animais.                                                                           |
|          |                                                       | S.A. 1<br>O planeta está aquecendo?                        | Termoquímica (Entalpia das reações químicas, composição, variáveis que influenciam, cálculo e balanço energético, variação de energia). Efeito estufa e aquecimento global.                                                     |

|     |                                                             |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2º. | Matéria e Energia;<br>Tecnologia e Linguagem Científica.    | S.A.2<br>Energia elétrica: relações com o mundo atual                       | Termoquímica (eficiência energética de diferentes combustíveis). Fontes alternativas de obtenção de energia elétrica. Impactos ambientais causados pela implementação de usinas hidrelétricas, térmicas e termonucleares.   |
|     |                                                             | S.A.3<br>Ciência segura no cotidiano                                        | Equipamentos de proteção individual (EPI) e coletiva (EPC). Ações de segurança e descarte adequado de materiais, resíduos, substâncias nocivas e tóxicas produzidas em ambientes de trabalho e/ou laboratórios químicos.    |
|     |                                                             | S.A.4<br>A ciência dos materiais                                            | Materiais (propriedades físico-químicas, estruturas, composições, características, toxicidade). Produção e aplicação (ferro-gusa, cobre, cal, alumínio, aço, soda cáustica, hipoclorito de sódio, polímeros, amônia).       |
| 3º. | Matéria e Energia;<br>Tecnologia e Linguagem Científica.    | <b>S.A.1</b><br>Fenômenos naturais, ações humanas e a busca pelo equilíbrio | Soluções e concentrações; Ciclos Biogeoquímicos; Agentes poluidores do ar, da água e do solo (ações de tratamento e minimização de impactos ambientais, concentração de poluentes e parâmetros quantitativos de qualidade). |
|     | Vida, Terra e Cosmos;<br>Tecnologia e Linguagem Científica. | <b>S.A.2</b><br>Explorando a terra e o universo                             | Tabela Periódica (elementos e substâncias químicas: história, estrutura e composição).                                                                                                                                      |
|     |                                                             | <b>S.A.3</b><br>Vida, terra e cosmos: a construção do conhecimento          | Evolução dos Modelos Atômicos.                                                                                                                                                                                              |
|     |                                                             | <b>S.A.4</b><br>Vida, terra e cosmos: a construção do conhecimento          | Evolução dos Modelos Atômicos.                                                                                                                                                                                              |
|     |                                                             | <b>S.A.1</b><br>Condições favoráveis a vida - parte 1                       | Ligações químicas                                                                                                                                                                                                           |

|     |                                                             |                                                       |                                                                                       |
|-----|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 4º. | Vida, Terra e Cosmos;<br>Tecnologia e Linguagem Científica. | <b>S.A.2</b><br>Condições favoráveis a vida - parte 2 | Forças de interação interpartículas.                                                  |
|     |                                                             | <b>S.A.3</b><br>Interações, moléculas e evolução      | Interações intermoleculares e estrutura dos aminoácidos, proteínas, DNA e RNA.        |
|     |                                                             | <b>S.A.4</b><br>Comunicação e divulgação científica   | Rapidez das transformações químicas (variáveis que influenciam nas reações químicas). |

Fonte: Elaboração própria.

Percebemos que houve uma junção dos conteúdos de Química da primeira e segunda série, somente no caderno da primeira série. Vale ressaltar que no currículo Paulista para a terceira série do Ensino Médio, em consonância com o Novo Ensino Médio, não há a disciplina de Química na grade curricular.

Para que possamos melhor observar as mudanças em relação a disposição dos conteúdos nas séries, presença ou ausência de conteúdos chaves para a primeira série, apresentamos o Quadro 8. Neste, estão todos os conteúdos para a primeira série do Ensino Médio de acordo com o Currículo do Estado de São Paulo de 2008, programa São Paulo faz escola. Salientamos que o currículo de 2008, foi todo estruturado de acordo com os PCNs, portanto também está organizado de acordo com competências e habilidades, entretanto, constatamos que os conteúdos são apresentados mais gradativamente em nível de complexidade.

**Quadro 8** - Objetos de conhecimento para a disciplina de Química, currículo do Estado de São Paulo (2008).

| Bimestre | Unidade temática                                                     | Objetos de conhecimento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1º.      | Alguns materiais usados no dia a dia: obtenção e usos                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- transformações químicas: evidências; macroscópicas e sua descrição em diferentes linguagens e representações;</li> <li>- diferentes intervalos de tempo em que as transformações químicas ocorrem;</li> <li>- energia envolvidas nas transformações químicas, reações endo e exotérmicas.</li> <li>- transformações químicas que ocorrem na natureza e em diferentes sistemas produtivos ou tecnológicos;</li> <li>- transformações químicas que podem ser revertidas;</li> <li>- propriedades que caracterizam as substâncias: temperatura de fusão e ebulição, densidade, solubilidade;</li> <li>- separação de uma ou mais substâncias presentes em um sistema (filtração, flotação, destilação, sublimação, recristalização);</li> <li>- métodos de separação de substâncias utilizadas nos sistemas produtivos.</li> </ul> |
| 2º.      | Combustíveis: transformação, massas envolvidas e produção de energia | <ul style="list-style-type: none"> <li>- conservação da massa e a proporção entre as massas de reagentes e produtos nas transformações químicas;</li> <li>- relação entre as massas de reagentes, de produtos e a energia envolvida nas transformações químicas;</li> <li>- transformações químicas envolvendo diferentes combustíveis: a formação de ácidos e outras implicações sociais e ambientais da produção e dos usos desses combustíveis.</li> <li>- conceitos de átomo e de elemento químico segundo Dalton;</li> <li>- as ideias de Dalton para explicar as transformações químicas e suas relações de massa;</li> <li>- modelos explicativos como construções humanas num dado contexto histórico e social.</li> </ul>                                                                                                                                       |
| 3º.      | Metais: processos de obtenção                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- transformações químicas envolvidas na produção de ferro e cobre;</li> <li>- símbolos dos elementos químicos e equações químicas;</li> <li>- balanceamento das equações químicas: relações entre massa, número de partículas e energia;</li> <li>- Tabela Periódica: organização dos elementos químicos de acordo com suas massas atômicas;</li> <li>- equações químicas dos processos de produção do ferro e do cobre;</li> <li>- importância do ferro e do cobre na sociedade atual.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                  |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 <sup>o</sup> . | Metais:<br>processos de<br>obtenção | <ul style="list-style-type: none"> <li>- massa molar e quantidade de matéria (mol);</li> <li>- cálculo estequiométrico: massas, quantidades de matéria e energia nas transformações químicas;</li> <li>- cálculos estequiométricos na produção do ferro e do cobre;</li> <li>- impactos sociais e ambientais decorrentes da extração de matérias-primas e da produção do ferro e do cobre.</li> </ul> |
|------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fonte: Elaboração própria.

No currículo em ação de 2020, conteúdos que necessitam de um maior nível de abstração como número atômico, massa molar, número de mol são apresentados no primeiro bimestre, enquanto que no currículo de 2008 os conteúdos número atômico e massa molar aparecem no terceiro bimestre e mol somente no quarto bimestre.

Conteúdos clássicos tais como, propriedades que caracterizam as substâncias: temperatura de fusão e ebulição, densidade, solubilidade estão presentes no primeiro bimestre do currículo de 2008. Esses conteúdos englobam conceitos importantes para que haja uma melhor compreensão sobre a matéria, suas transformações e interações. Na sequência esse mesmo currículo apresenta os processos de separação de misturas, que só é possível seu entendimento se os estudantes compreendem os processos de temperatura de fusão e ebulição, densidade, solubilidade. Os processos de separação de mistura, também são importantes para que os estudantes entendam as transformações no sistema produtivo, tão enfatizada nos currículos.

No currículo em Ação de 2020, os conteúdos mencionados no parágrafo anterior tampouco aparecem como itens de objetos de conhecimento e estão descritos com proposta de pesquisa em um determinado momento do caderno da primeira série.

Outro conteúdo que podemos considerá-lo com clássico, equações químicas, é citada como objeto de conhecimento no primeiro bimestre no currículo de 2020. Entretanto, não é especificado como objeto de conhecimento o ensino de balanceamento de equações químicas, mas ele é solicitado em dois “itens” de atividades da SA3 do primeiro bimestre, também é proposto como “aprofundamento do conhecimento” o uso de um simulador de balanceamento de equações químicas. Professores de Química que atuam na rede de ensino público sabem o quanto é complexo ensinar balanceamento de equações química. Trata-se de um conteúdo

que demanda um tempo para que os estudantes compreendam a maneira de realizar o balanceamento e, principalmente, a necessidade de um determinado número de atividades para que o processo seja repetido e sistematizado, transformando-o em conhecimento, não é realizando a resolução de “dois itens” como atividade que isso acontece.

Não estamos defendendo o currículo de 2008, pois somos contrários a um ensino baseado em competências e habilidades, entretanto os conteúdos que estamos salientando, estão melhor distribuídos ao longo dos bimestre na primeira série, balanceamento de equações químicas no currículo de 2008. Como podemos observar no Quadro 8, o conteúdo balanceamento de equações químicas está no terceiro bimestre, não logo no primeiro bimestre, para estudantes que estão iniciando o ensino médio e pouco ou nunca se depararam esses conteúdos no ensino fundamental.

Os objetos de conhecimento termoquímica, soluções e concentrações; ligações químicas e forças de interação interpartículas, no currículo de 2008, são conteúdos distribuídos ao longo da segunda série do Ensino Médio, no currículo de 2020 como podemos ver no Quadro 7. Termoquímica está no primeiro bimestre, apresentando inclusive equações termoquímicas que envolvem variação de energia (absorvida ou liberada) em uma transformação química, gráficos de variação de entalpia. Os conteúdos necessários para a resolução das atividades são apresentados no formato de pesquisa, *link* de “aprofundamento do conhecimento”, vídeos que de maneira preferencial sejam visualizados por iniciativa dos estudantes.

De maneira muito semelhante é apresentado outro objeto de conhecimento que demanda tempo para que os estudantes assimilem; trata-se de soluções e concentrações. Estes conteúdos estão na SA1, terceiro bimestre, na atividade 2.3 como atividade experimental: **Soluções e concentrações**. O experimento trata-se de dissolver suco em pó em dois copos ou béqueres. Em um copo com 100 mL de água adiciona-se colheres de café com suco em pó, até que seja possível não mais dissolver. No outro copo também com 100 mL de água adiciona-se usando um conta-gotas duas gotas da solução do primeiro copo, no copo dois.

Todo conteúdo relativo a soluções e concentração no caderno do estudante da primeira série, no currículo em ação de 2020, está representado na Figura 3, ou seja, um objeto de conhecimento é apresentado na verdade como uma informação. É impossível a compreensão do conteúdo de soluções e concentração apenas com

essas duas atividades. Neste sentido, o esvaziamento de conhecimentos científicos na disciplina de Química, se processa na superficialidade com que os conteúdos são tratados.

**Figura 4 - Descrição da atividade 2.3.**

Após realizar o experimento e anotar suas observações, reflita e responda:

- Podemos afirmar que a água contida no béquer 2 está poluída? E contaminada? Por quê? Caso a substância dissolvida no béquer 1 fosse algum composto desconhecido, quais as possíveis consequências?
- Soluto e solvente são as partes que compõem uma solução, a substância que se dissolve é o soluto, enquanto o solvente é a substância na qual o soluto se dissolve. Na solução contida no béquer 1, qual substância será o soluto e qual substância será o solvente. Cite exemplos de soluções que fazem parte do nosso cotidiano, identificando soluto e solvente.
- Muitas substâncias, quando dissolvidas em água, não são visíveis a olho nu, isso acontece com os sais minerais presentes na água potável e com substâncias patogênicas (fertilizantes, metais pesados, esgoto etc.) presentes na água contaminada. Esse fato ocorre devido a concentração dessas substâncias na água ser pequena, sendo insuficiente para ser vista, mas suficiente para colocar em risco a saúde dos seres vivos. O que você entende por concentração?
- Qual a massa de suco em pó possível dissolver no béquer 1? A temperatura do solvente tem influência sobre esse valor?
- Qual a concentração da solução formada no béquer 1? Calcule a concentração da solução contida no béquer 2? Qual a diferença observada nas soluções contidas nos béqueres 1 e 2?

2.4 A água própria para consumo humano não pode conter microrganismos patogênicos nem substâncias que representem risco à saúde em níveis superiores aos máximos permitidos, além de não poder apresentar características que causem rejeição por parte da população (como gosto, odor ou cor que deixem a água com um aspecto desagradável). A concentração máxima permitida de sódio e alumínio, na água potável, pelo Ministério da Saúde<sup>1</sup>, são respectivamente 200 mg/L e 0,2 mg/L. Seguindo as orientações do seu professor:

- Pesquise informações que justifique as diferenças nos valores das concentrações máximas de sódio e alumínio.
- Calcule a concentração molar (mol/L) máxima permitida de sódio e alumínio na água potável.

- Massa atômica: Na: 23u e Al: 27u

Fonte: caderno do estudante, volume 2, p.126, grifo nosso.

Vários conteúdos visto de maneira rápida, são nada mais do que informações sobre um determinado assunto. Para que uma informação se torne conhecimento, ela precisa ser processada, internalizada, de forma que esse conhecimento possa ser usado com autonomia por um indivíduo. Esse processo de internalização das informações demanda tempo e, de acordo com Duarte (2021, p.140), “o conhecimento organiza-se em sistemas conceituais cujo domínio é adquirido por meio de processos que só raramente ocorrem na vida cotidiana. Cabe à escola a produção deliberada desses processos e a condução dos estudantes pelas sendas do saber sistematizado”.

Concordamos com Creste (2019) que na política educacional, pautada no “aprender a aprender”, a aquisição de métodos científicos é mais importante do que a apropriação do conhecimento científico já existentes. Os conteúdos são trabalhados de forma superficial contribuindo para seu esvaziamento.

Além do currículo não contribuir para a aprendizagem de conhecimentos científicos de Química, devido a superficialidade com que eles são trabalhados, temos como outro fator dificultador que de acordo com Creste (2019, p. 59) é

o esvaziamento dos conteúdos matemáticos no Ensino básico, pois a Química se instrumentaliza de conceitos matemáticos para explicar os fenômenos naturais. A não compreensão dessa ciência afasta o indivíduo dos bens culturais produzidos pelo gênero humano ao longo da história.

Na análise do material entendemos que o esvaziamento de **conteúdos** científicos de Química não é claramente observado no Currículo em Ação, pelo contrário evidenciamos muitos conteúdos de Química, para ser aprendido somente na primeira série do ensino médio, considerando que são apenas duas aulas de Química por semana. Concluimos que há um **esvaziamento de conhecimentos científicos**, pois a forma superficial e aligeirada de como esses conteúdos são apresentados aos estudantes tornam-se apenas informações, muitas vezes desconexas que não favorece a apropriação da informação como conhecimento sistematizado.

## 5.2 Competências, habilidades e situações de aprendizagem

Para tornar mais compreensível a apresentação da análise em relação as competências, habilidades e situações de aprendizagem, optamos por apresentar toda a situação de aprendizagem 1, do segundo bimestre da primeira série do Ensino Médio. Demostramos as informações presentes somente no caderno do professor que corresponde as competências gerais, competências específicas da área, habilidades, objetos do conhecimento e orientações para a realização de cada momento de aprendizagem. Do caderno do estudante apresentamos figuras de como as atividades estão organizadas dentro de cada momento de aprendizagem.

Inicialmente, analisamos as competências gerais do Ensino de Química identificadas na página de abertura (figura 5).

**Figura 5** - Competências gerais, S.A.1, 2º bimestre, caderno do professor.

# QUÍMICA

## 2º BIMESTRE

### SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1

### O PLANETA ESTÁ AQUECENDO?

**Competências gerais:**

1. Conhecimento: Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Pensamento científico, crítico e criativo: Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

Fonte: Caderno do professor, volume 1, p.209, grifo nosso.

Os grifos que destacamos na Figura 6 retratam um descompasso no proposto para o Ensino de Química, tal como “valorizar e utilizar os **conhecimentos** historicamente construídos...” e as habilidades propostas pelo currículo em ação.

**Figura 6** - Habilidade, S.A.1, 2º bimestre, caderno do professor.

**Habilidades:**

**(EM13CNT102)** – Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.

**(EM13CNT301)** – Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

**(EM13CNT303)** – Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

**Unidades Temáticas:** Matéria e Energia; Tecnologia e Linguagem Científica.

Fonte: Caderno do professor, volume 1, p. 209, grifo nosso.

Constatamos na descrição de cada habilidade seu caráter generalista, uma vez que os verbos indicam a posição de protagonista do estudante no processo ensino e

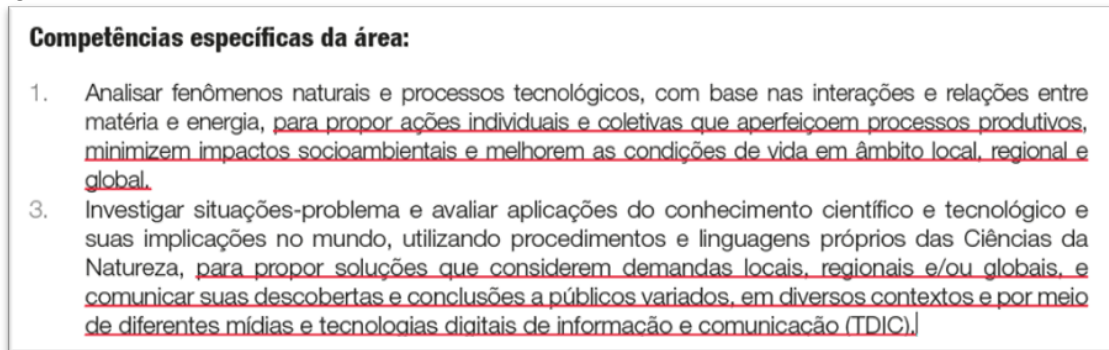
a aplicabilidade dos conceitos apresentados, com destaque para o uso de tecnologias digitais.

No decorrer da análise, identificamos que os conteúdos e conhecimentos científicos da área da Química propostos estão fortemente atrelados à pesquisa (“busca”) na *internet*. A centralidade no conteúdo é muitas vezes substituída pelas formas de adquirir o conhecimento, ou seja, apenas informações superficiais são postas como aprendizagem de um determinado assunto, assim como podemos verificar em no momento 2.2, item da estação, p.165, caderno do estudante.

*“Realize uma pesquisa buscando respostas aos questionamentos, conforme orientações do(a) professor(a). Registre suas considerações em cada estação de aprendizagem e compartilhe seus saberes com os colegas. Estação 1 – O que é efeito estufa? Esse fenômeno é necessário para a vida do planeta?”*

Entretanto, não foram identificados verbos como “aprender, apreender, compreender”. A incoerência entre o indicado e o proposto também foi identificada na análise das competências específicas da área, representada na Figura 7.

Figura 7 - Competências específicas da área, S.A.1, 2º bimestre, caderno do professor.



Fonte: Caderno do professor, volume 1, p. 209, grifo nosso.

Para que o estudante consiga de acordo com o grifo da figura 7 “propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos...”, ele precisa ter apreendido de forma adequada o conteúdo de termoquímica (entalpia das reações químicas, composição, variáveis que influenciam, cálculo e balanço energético, variação de energia); efeito estufa e aquecimento global. Entretanto, a forma com que estes conteúdos foram “estudados” durante a SA1, como demonstraremos no decorrer da análise, não contribui de fato para que o estudante consiga estabelecer

uma relação consciente entre as esferas cotidianas e não cotidianas e, a partir dos conteúdos adquiridos entender a sua realidade em busca de transformá-la.

Constatamos que há indicação para o uso de diversas mídias associadas às formas diversificadas de aprender em muitos trechos do material analisado, revelando um apelo na centralidade no estudante, referindo-se à necessidade de respeitar suas características individuais e autonomia na busca e pelo conhecimento.

Na sequência apresentamos algumas considerações sobre a SA1, momentos de aprendizagem do 1 ao 5, do segundo bimestre do caderno do estudante. Para complementar a análise do caderno do estudante, apresentamos alguns recortes de orientações presentes somente no caderno do professor para o desenvolvimento da atividade proposta no caderno do estudante.

Na figura 8, temos representado o momento 1, da SA1, do 2º bimestre. Como o próprio tema diz, trata-se do levantamento de ideias sobre os conceitos gerais da termoquímica. Logo no início da atividade é colocado uma descrição simples sobre o tema e os conceitos atrelados dentro dessa área de estudo.

**Figura 8** - Exemplo do Momento 1, S.A.1, 2º bimestre, caderno do estudante.

**MOMENTO 1 – LEVANTAMENTO DE IDEIAS**

A **termoquímica** estuda a quantidade de calor (energia) envolvida nas reações químicas e está relacionada ao processo de queima dos combustíveis, que são a principal fonte de energia da sociedade atual, essa variação de energia pode ser medida em determinadas condições por uma propriedade denominada de **entalpia**.

Segundo o tema desta Situação de Aprendizagem “O planeta está aquecendo?”, responda:

- a) Por que algumas transformações liberam calor?
- b) Por que a temperatura do planeta está aumentando?
- c) Quais impactos podem ser causados com esse aumento de temperatura?
- d) Em sua cidade, quais ações podem ser feitas para reduzir esses impactos?

Fonte: Caderno do estudante p.119, volume 1, grifo nosso.

No caderno do professor encontramos a seguinte orientação para o desenvolvimento da atividade (Figura 9).

**Figura 9** - Orientação do caderno do professor para o Momento 1, S.A.1, 2º bimestre.

Sugere-se uma reflexão individual ao(a) estudante sobre a atividade por alguns minutos. Depois, promova um debate, que envolva e instigue a participação de todos(as). Essas questões visam disparar e provocar ideias, com o intuito de diagnosticar e verificar os conhecimentos prévios, as experiências e a percepção da realidade do(a) estudante. Durante a discussão, à medida que as ideias são comentadas, o(a) professor(a) poderá registrar na lousa as palavras/ideias-chaves e o estudante realizar suas anotações no caderno. Será importante que as respostas aceitáveis e possíveis fiquem claras, em cada questão.  
Espera-se que, ao final dessa Situação de aprendizagem, o(a) estudante explique, usando a linguagem química, a liberação e absorção de energia observada nas transformações e reconheça os principais gases estufa, os impactos causados pelo aumento da temperatura no planeta e proponha ações para minimizar esses impactos socioambientais, melhorando as condições de vida em âmbito local, regional e global.

Fonte: Caderno do professor, volume 1, p.211, grifo nosso.

Entendemos a importância de verificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre determinado assunto que será estudado, pois possibilita ao professor saber de que ponto poderá partir no desenvolvimento das atividades. Contudo, para a perspectiva construtivista, nesse momento o professor tem a possibilidade de verificar os interesses e necessidades do estudante, pois segundo essa perspectiva pedagógica “além do estudante buscar por si mesmo o conhecimento e nesse processo construir seu método de conhecer, é preciso também que o motor desse processo seja uma necessidade inerente à ele (Duarte, 2011, p. 47)”.

Para Martins e Duarte (2010, p. 38), nesse momento de mediação, como podemos verificar na Figura 9:

o professor deixa de ser um mediador entre o estudante e o patrimônio intelectual mais elevado da humanidade, para ser um organizador de atividades que promovam o que alguns chamam de negociação de significados construídos no cotidiano dos estudantes. Mesmo quando os projetos surgidos nas atividades escolares demandem algum tipo de conhecimento proveniente do campo da ciência, o que articula os conhecimentos é o objetivo de habilidades e competências requeridas pela prática cotidiana.

O momento de aprendizagem 2 da SA1, do 2º bimestre (Figura 10) propõe a realização de um experimento para simular o efeito estufa, adaptado da Revista Química Nova na Escola. O material apresenta, ainda, uma tabela para que os estudantes anotem a variação de temperatura nos recipientes com ar atmosférico e ar rico em gás carbônico.

Os grifos que destacamos na figura 9 remetem às ideias do aprender a aprender, quando propõem para o estudante “montar, observar, comparar, construir e escrever suas conclusões” sobre o experimento da simulação do efeito estufa.

**Figura 10** - Momento 2.1, S.A.1, 2º bimestre, caderno do estudante.

### MOMENTO 2 – EFEITO ESTUFA

2.1 Atividade experimental: Montar um protótipo que simula o efeito estufa, conforme Tabela 1 a seguir. Siga o procedimento da Tabela 1, observe a reação, anote e compare os tempos e as temperaturas do Sistema I e II na Tabela 2, construa o gráfico e escreva suas conclusões sobre a simulação do efeito estufa.

Fonte: Caderno do estudante p.163, volume 1, grifo nosso.

Como nosso propósito é mostrar toda a sequência da SA1, do segundo bimestre, optamos por apresentar as tabelas que compõem este momento de aprendizagem.

**Figura 11** - Continuação do Momento 2.1, S.A.1, 2º bimestre, caderno do estudante.

| Tabela 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Materiais:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 garrafas de refrigerante (PET) de 250 mL;</li> <li>• 2 garrafas de refrigerante (PET) de 2000 mL;</li> <li>• 1 garrafa pet de 600 mL;</li> <li>• 0,5 m de mangueira látex;</li> <li>• cola de silicone;</li> <li>• 2 termômetros com precisão mínima de 1°C;</li> <li>• 200 g de bicarbonato de sódio;</li> <li>• 500 mL de vinagre;</li> <li>• 1 cronômetro.</li> </ul> | <b>Procedimento:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Numere as garrafas de refrigerante de 250 mL com 1 e 2 e as garrafas de dois litros com 3 e 4;</li> <li>2. Perfure as tampas das garrafas 1, 2 para passar a mangueira e 3 e 4 para a entrada do termômetro;</li> <li>3. Passe cola unindo termômetro e as mangueiras às tampas;</li> <li>4. Furar as garrafas 2 e 3 e interligá-las com uma mangueira que conduzirá o gás produzido pela reação;</li> <li>5. Retire o máximo que puder o ar da garrafa 3;</li> <li>6. Coloque 200 g de bicarbonato de sódio na garrafa 2 e acrescente vinagre na garrafa 1;</li> <li>7. Vire a garrafa 1 e pressione lentamente para que o vinagre entre em contato com o bicarbonato de sódio e produza o gás;</li> <li>8. Faça isso até que a garrafa 3 fique completamente preenchida por gás;</li> <li>9. Colocar o sistema sob a luz do sol;</li> <li>10. Acionar o cronômetro;</li> <li>11. Fazer a medição da temperatura dos dois sistemas (garrafas 3 e 4) a cada minuto ou de três em três minutos (escolha dos estudantes);</li> <li>12. Lançar os dados obtidos numa tabela para construir um gráfico para comparar a variação de temperatura em cada um dos sistemas (3 e 4) em função do tempo.</li> </ol> |

Fonte: Caderno do estudante p.164, volume 1.

**Figura 12** - Continuação do Momento 2.1, S.A.1, 2º bimestre, caderno do estudante.

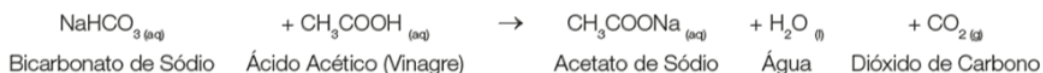
| Tabela 2                                        |                  |                   |
|-------------------------------------------------|------------------|-------------------|
| Sistemas                                        | Tempos (minutos) | Temperaturas (°C) |
| I – Ar rico em Gás Carbônico (CO <sub>2</sub> ) |                  |                   |
|                                                 |                  |                   |
|                                                 |                  |                   |
|                                                 |                  |                   |
|                                                 |                  |                   |
| II – Ar Atmosférico                             |                  |                   |
|                                                 |                  |                   |
|                                                 |                  |                   |
|                                                 |                  |                   |
|                                                 |                  |                   |

Fonte: Caderno do estudante p.164, volume 1.

**Figura 13** - Orientação do caderno do professor para o Momento 2.1, S.A.1, 2º bimestre.

Ao executar o experimento com os(as) estudantes, é importante destacar que os resultados obtidos podem não ser os esperados. Isso pode conduzir o grupo a pensar que o experimento não deu certo. Trata-se de um experimento de investigação, portanto eles(as) podem se deparar com falhas imprevisíveis, aos quais o educador deve conduzir para transformá-los numa situação de aprendizagem significativa. Nessa situação, é fundamental explorar didaticamente a oportunidade, pois um experimento com resultados não esperados pode ser, muitas vezes, mais construtivo do que quando o grupo obtém aquilo que é esperado pelo(a) professor(a).

Sugere-se ainda, explorar a equação química com os estudantes:



O que se observa é justamente as diferenças de temperaturas do sistema onde está o ar atmosférico para o sistema contendo o gás carbônico. Provavelmente as temperaturas no sistema com o gás carbônico (Sistema I) serão maiores que as temperaturas do ar atmosférico (Sistema II), o que mostra uma absorção maior de calor pelo gás carbônico, como acontece no efeito estufa.

No gráfico construído com os dados obtidos, serão observadas maiores temperaturas no sistema contendo o gás carbônico comparando-se com o sistema com o ar atmosférico. O gráfico apresentará uma curva ascendente.

Fonte: Caderno do professor p.213, volume 1, grifo nosso.

Ao realizar o experimento, fazer as observações e apenas anotar as temperaturas do sistema I e II em diferentes intervalos de tempo, e perceber que as temperaturas do sistema com gás carbônico apresentam maiores temperaturas, não são suficientes para que os estudantes entendam o porquê que o CO<sub>2</sub> é um dos principais causadores do efeito estufa. Seguindo as orientações descritas para o professor, essa atividade experimental acaba tendo o papel meramente prático, lúdico sem a compreensão dos nexos que “unem os níveis macroscópicos e submicroscópicos da matéria, que carregam o essencial para explicar os fenômenos químicos”, [...] “através das representações das estruturas que podemos compreender como a natureza funciona para além do que vemos e/ou sentimos” (Silva; Messeder Neto, 2021, p.19).

Após a realização do experimento é solicitado na atividade 2.2 (Figura 14) que os estudantes realizassem uma **pesquisa, “buscando respostas aos questionamentos”**, sendo que nessas respostas estão os principais conceitos que os estudantes precisam saber sobre o efeito estufa, ficando evidente como o estímulo à “autonomia” dos estudantes.

**Figura 14** - Momento 2.2, S.A.1, 2º bimestre, caderno do estudante.

2.2 – Realize uma pesquisa buscando respostas aos questionamentos, conforme orientações do(a) professor(a). Registre suas considerações em cada estação de aprendizagem e compartilhe seus saberes com os colegas.

Estação 1 – O que é efeito estufa? Esse fenômeno é necessário para a vida do planeta?

Estação 2 – Quais os gases causadores do efeito estufa?

Estação 3 – Qual a relação entre o efeito estufa e a mudança climática global?

**Sugestão:** Registre e socialize sua pesquisa utilizando um quadro digital colaborativo.

Fonte: Caderno do estudante p.165, volume 1, grifo nosso.

As orientações do caderno do professor para a realização da atividade 2.2 propõe estratégias de ensino baseadas nas metodologias ativas: pesquisa (busca) das informações, rotação por estação e aplicativos de lousa digital interativa *on-line* para compartilhar os conhecimentos. Contrapondo as metodologias ativas Messeder Neto (2022, p. 285) afirma que “tendo clareza dos pressupostos histórico-críticos, os professores de química não cairão nas armadilhas e ilusões das chamadas metodologias ativas, as quais põem ênfase na discussão das formas e insistem em apelar para a centralidade do estudante no processo educativo”.

**Figura 15** - Orientação do caderno do professor para o Momento 2.2, S.A.1, 2º bimestre.

Para desenvolver a atividade, sugere-se a metodologia do Ensino Híbrido. “Rotação por Estações” em que os(as) estudantes passam pelas Estações de Aprendizagem e realizam as atividades, na sala de aula ou em outros espaços. Para essa prática, organize os(as) estudantes em pequenos grupos (4 a 5 pessoas), a fim de que cada grupo realize a pesquisa em cada Estação 1, 2, e 3 de forma rotativa. É importante disponibilizar os materiais para pesquisa como livro didático, revistas, sites confiáveis ou outros recursos disponíveis na escola e oriente-os(as) a registrar suas considerações num aplicativo digital, ou outra forma de registro que considerar apropriado a sua realidade. Existem aplicativos de lousa digital interativa on-line, em que o(a) Professor(a) disponibiliza o link antecipadamente para que os estudantes participem colaborativamente, montando sua lousa à medida que realizam a atividade durante a aula ao vivo, ou à distância. Para encerrar a atividade, proporcione momentos de compartilhamento de tela para apresentação e socialização de saberes.

Fonte: Caderno do professor, volume 1, p.213 - 214, grifo nosso.

Em relação a avaliação dos estudantes, as orientações estão na Figura 16:

**Figura 16** - Orientação do caderno do professor para a avaliação do Momento 2.2, S.A.1, 2º bimestre.

O(A) educador(a) poderá avaliar os(as) estudantes continuamente, analisando os seus avanços nas aprendizagens e suas as dúvidas, as dificuldades apresentadas, considerando os dados coletados, o interesse pelo aprendizado, os avanços tecnológicos, o engajamento com os colegas, a gestão de tempo e outros aspectos que julgar pertinente. Dessa maneira, poderá ter evidências do que os(as) estudantes já sabem para dar continuidade a uma aprendizagem significativa.

Fonte: Caderno do professor, volume 1, p. 214, grifo nosso.

Observamos na Figura 16 que a avaliação dos estudantes também segue as orientações das pedagogias do aprender a aprender, citando por exemplo que durante avaliação da aprendizagem pautada em metodologias ativas, é necessário que o professor observe se o estudante adquiriu domínio suficiente de um conteúdo para possa dar continuidade a sua aprendizagem significativa. A avaliação da autonomia, criatividade, engajamento, gestão do tempo na busca pelo “conhecimento (informação)” é mais importante do que o quanto esse estudante tem domínio de determinado conteúdo e/ou conhecimento.

A Figura 17 retrata o Momento 3, a atividade 3.1, 3.2 e 3.3 os conceitos relacionados à entalpia são apresentados aos estudantes por meio de uma **pesquisa (“busca”) em dupla**, com posterior socialização das respostas entre os estudantes .

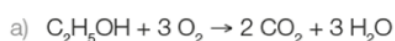
**Figura 17** - Momento 3, S.A.1, 2º bimestre, caderno do estudante.

### MOMENTO 3 – CÁLCULO DA VARIAÇÃO DE ENTALPIA

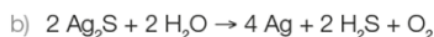
3.1 Em duplas, pesquise sobre os seguintes questionamentos, fazendo os apontamentos no caderno e socializando com os(as) colegas(as):

- Defina com suas palavras o que é entalpia e qual sua relação com os conceitos de reações exotérmicas e endotérmicas.
- Porque não se pode “medir” a entalpia e sim a sua variação?
- Explique os principais tipos de entalpias e no que elas se baseiam.
- Como se pode calcular a Variação da Entalpia?

3.2 Considere as equações químicas a seguir e os respectivos dados de calor de formação de cada substância envolvida. Calcule a variação de entalpia e classifique se a reação é endotérmica ou exotérmica:

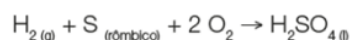


Calor de formação (kJ/mol):  $\text{H}_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = -277,8$ ;  $\text{H}_{\text{CO}_2} = -393,5$ ;  $\text{H}_{\text{O}_2} = 0$ ;  $\text{H}_{\text{H}_2\text{O}} = -286$ .



Calor de formação (kJ/mol):  $\text{H}_{\text{Ag}_2\text{S}} = -32,6$ ;  $\text{H}_{\text{H}_2\text{O}} = -285,8$ ;  $\text{H}_{\text{H}_2\text{S}} = -20,6$ ;  $\text{H}_{\text{O}_2} = 0$ ;  $\text{H}_{\text{Ag}} = 0$ .

3.3. Dada a reação de formação do ácido sulfúrico:



Foi determinado experimentalmente que a Variação da Entalpia de Formação do Ácido Sulfúrico (a 25 °C e 1 atm) é -813,8 kJ/mol. Considerando-se que a entalpia das substâncias simples, que formam o ácido sulfúrico, é igual a zero, determinar a entalpia de formação de 1 mol desse composto. Classifique a reação e faça a representação gráfica.

Fonte: Caderno do estudante p.165, volume 1, grifo nosso.

A atividade 3.1 é iniciada sugerindo que os estudantes pesquisem sobre os questionamentos presentes nos itens de **a** até **d**, em que todos os questionamentos estão atrelados ao conteúdo termoquímica. A termoquímica é uma grande área da Química que estuda a produção, variações e transferência de calor nas transformações. Trata-se de um **conteúdo clássico**, que perdura ao tempo e continuando sendo utilizado para explicar as transformações que envolvem liberação ou absorção de calor.

No item “c” por exemplo explicar sobre os diferentes tipos de entalpia, e o item “d” como calcula a variação de entalpia, não são conteúdos simples, para ser compreendido pelo estudante com uma “pesquisa”. É importante que a transmissão seja realizada pelo professor, pois seu entendimento envolve representações a nível macroscópico de quebra e formação de ligações químicas. Nesse processo a representação das equações químicas para calcular a variação de entalpia, precisa

ser apresentada de formas sistematizada na educação escolar, possibilitando dessa forma que os estudantes consigam fazer a relação entre os níveis macroscópicos (visualização de chama e/ou vapores, sensação de calor ou frio, diminuição da massa de material em virtude da sua combustão...) e o nível macroscópico que seria a quebra das ligações.

Mais uma vez reiteramos que o esvaziamento de conhecimentos científicos ocorre, porque os conteúdos são tratados apenas como “informação” retirada de uma base de dados, sem posterior aprofundamento teórico, para que seja transformada em conhecimento.

A atividade 3.2 (Figura 17) solicita que os estudantes calculem a variação de entalpia e classifiquem se a reação é endotérmica ou exotérmica da combustão do etanol e da reação do sulfeto de prata em água. A atividade 3.3 (mesma Figura 16) solicita que os estudantes determinem a entalpia de formação de 1 mol de ácido sulfúrico. No caderno do professor há a demonstração das equações, gráfico da variação de entalpia, informações sobre a entalpia de substância simples como sendo zero. O momento da atividade parte de uma pesquisa (busca) simples realizada pelos estudantes, entretanto, é solicitado cálculos que envolvem conhecimento mais aprofundado para que eles possam realizá-los. No caderno do professor, há a orientação presente na Figura 18.

**Figura 18** - Orientação do caderno do professor para o Momento 3, S.A.1, 2º bimestre.

**Observação:** Na Situação de Aprendizagem 1 do Volume 2, será considerada apenas a Entalpia de Calor de Formação, para a realização dos cálculos, por não terem sido inseridos os conceitos de energia de ligação (ligações químicas) e necessitar maiores aprofundamentos para a utilização da Lei de Hess. Na atividade do Momento 3, item A, os(as) estudantes devem se reunir em duplas para a realização da pesquisa dos questionamentos a, b, c e d, utilizando a internet, biblioteca, etc., após a introdução da Termoquímica e das reflexões realizadas no Momento 1. Será uma pesquisa dirigida com o intuito de promover o foco do estudante, o exercício da leitura, da interpretação e da escrita de suas ideias acerca dos questionamentos apontados. Sugere-se que a socialização se dê oralmente, para que todos(as) complementem suas ideias e observem as variações de respostas. O(A) professor(a) poderá aproveitar a oportunidade da atividade para inserir estes conceitos aos estudantes, explanando e aprofundando as pesquisas por eles apresentados. O item A é uma preparação teórica para o item B, em que serão realizados os cálculos da variação de entalpia, dados os valores do calor de formação das substâncias envolvidas nas reações químicas, com classificação das reações e representação gráfica. Para avaliação da atividade, o(a) Professor(a) poderá observar e considerar os aspectos do desenvolvimento do(a) estudante, a participação, a qualidade da pesquisa, o trabalho em dupla, a explanação oral, a interpretação dos conceitos envolvidos e a escrita das suas ideias. Antes do(a) professor(a) efetuar suas considerações mediante os questionamentos, vale analisar o raciocínio apresentado, pois será um bom diagnóstico do quanto de aprofundamento ele poderá abrir mão, neste primeiro momento. O feedback do(a) professor(a), durante as discussões e correções das atividades, possibilitarão aos(as) estudantes verificar a construção e a evolução de seus raciocínios, bem como recuperar e reformular suas ideias.

Fonte: Caderno do professor, p. 215, volume 1, grifo nosso.

Nas orientações direcionadas ao professor (Figura 18), podemos observar várias expressões que remetem as ideias das pedagogias do aprender a aprender. Dizer que uma busca na *internet* ou outras fontes de pesquisa é uma “**preparação teórica**” para que os estudantes calculem a variação de entalpia da reação proposta, classifiquem essas reações em exotérmicas ou endotérmicas e ainda façam a representação gráfica da variação de entalpia é desvalorizar todo conhecimento historicamente produzido sobre termoquímica. O esvaziamento de conhecimentos científicos em torno da aprendizagem deste conteúdo, ocorre em virtude do não aprofundamento teórico dos conceitos envolvidos no ensino desse.

Defendemos que os estudantes tenham a compreensão necessária para entender como a termoquímica está presente na vida e toda a sua importância histórica no desenvolvimento dessa ciência. Entendemos a necessidade da apropriação dos conteúdos para que de fato a aprendizagem ocorra.

Destacamos que a apropriação de um conhecimento e/ou conteúdo no processo de aprendizagem corresponde em dominar determinados mecanismos, Duarte (2013a, p. 17) descreve que “tais atos aparentemente simples, exigem razoável concentração e esforço até que sejam fixados e passem ser exercidos, por assim dizer, automaticamente” [...] “só se aprende, de fato, quando se adquire um *habitus*, uma situação irreversível”. Adquirido o *habitus*, atingida a segunda

natureza, a interrupção da atividade, ainda que por longo tempo, não acarreta a reversão (Ibidem, p. 19).

O momento 4 tem um enfoque nos conceitos sobre a emissão dos gases de efeito estufa presentes em processos produtivos, correlacionando dessa forma a termoquímica com questões ambientais. A atividade 4.1 traz as equações referentes aos processos produtivos do ferro e do alumínio e relaciona essa produção com a quantidade de dióxido de carbono (gás carbônico) liberado nesses processos como é demonstrado nas equações químicas apresentadas (Figura 19).

**Figura 19** - Momento 4.1, S.A.1, 2º bimestre, caderno do estudante.

**MOMENTO 4 – PREVISÃO DE CO<sub>2</sub> EM DIFERENTES COMBUSTÍVEIS**

4.1. Observe as seguintes equações químicas dos processos produtivos do ferro e do alumínio:  
 Produção de ferro:  $2 \text{Fe}_2\text{O}_3 (\text{s}) + 6 \text{C} (\text{s}) + 3 \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow 4 \text{Fe} (\text{s}) + 6 \text{CO}_2 (\text{g})$

Produção de alumínio:  $2 \text{Al}_2\text{O}_3 (\text{s}) + 3 \text{C} (\text{s}) \rightarrow 3 \text{CO}_2 (\text{g}) + 4 \text{Al} (\text{s})$

Calcule a emissão de CO<sub>2</sub> em cada processo para a produção de 1 tonelada de cada metal.

Fonte: Caderno do estudante p.165 - 166, volume 1, grifo nosso.

A Figura 20 mostra a orientação presente no caderno do professor para a realização da atividade 4.1.

**Figura 20** - Orientação do caderno do professor para o Momento 4.1, S.A.1, 2º bimestre.

A atividade 4.1 propõe uma breve retomada de forma expositiva- dialogada dos processos produtivos do ferro e do alumínio (nos quais a queima do carvão é fundamental para que ocorram as transformações químicas necessárias); do cálculo das massas moleculares e a relação estequiométrica entre o metal produzido e o CO<sub>2</sub>, contribuindo para o efeito estufa.

Fonte: Caderno do professor, p.219, volume 1, grifo nosso.

Acrescentamos que estamos na SA1 do segundo bimestre, portanto esses estudantes tiveram “**contato**” com equações químicas e uma introdução a balanceamento dessas equações apenas nos momentos 3 e 4 da SA3 do primeiro bimestre, tendo como base um exemplo presente no caderno de estudante, utilizando o modelo esférico proposto por Dalton para representação dos elementos. No final do momento 3, há uma sugestão para que se utilize o simulador

“Balanceamento de Equações Químicas”, sendo o seu acesso através de um link e um QRcode presente no caderno do estudante e do professor.

Dessa forma, entendemos que os estudantes ainda não possuem conhecimento e autonomia para calcular uma relação estequiométrica analisando as equações propostas, relacionando balanceamento, massa atômica e massa molar. Reiteramos que os conteúdos massa atômica e massa molar aparecem no caderno do estudante em apenas no item “c” da SA1, momento 2, primeiro bimestre através de uma pesquisa sobre os átomos e matéria presentes no universo e, posteriormente no preenchimento de uma tabela (1º bimestre, SA3, momento 1, item h) baseando-se em uma consulta na tabela periódica.

Na sequência, na atividade 4.2 (Figura 21) é sugerido a leitura do texto: “Estudo mostra que etanol de cana emite menos gás carbônico para a atmosfera do que a gasolina”.

**Figura 21** - Momento 4.2, S.A.1, 2º bimestre, caderno do estudante.

4.2. Faça a leitura do texto “Estudo mostra que etanol de cana emite menos gás carbônico para a atmosfera do que a gasolina” e responda as seguintes questões:

- Qual a porcentagem encontrada no estudo realizado pelos pesquisadores da Embrapa sobre a redução de CO<sub>2</sub> pelo etanol da cana comparando com a gasolina?
- Que aspectos foram utilizados para a medição e avaliação da emissão de gases durante o estudo do etanol e da gasolina?
- Como a prática da colheita da cana-de-açúcar pode influenciar nas emissões de CO<sub>2</sub>?
- De acordo com a pesquisa, um hectare de cana produz por ano 4420 kg de CO<sub>2</sub>, enquanto a lavoura de soja emite 1160 kg. Qual a vantagem em plantar cana, mesmo sabendo que emite maior quantidade de gás carbônico?

---

**SUGESTÃO DE TEXTO:**



“Estudo mostra que etanol de cana emite menos gás carbônico para a atmosfera do que a gasolina”. Disponível em: <https://cutt.ly/xzrqdns>  
Data de publicação: 01/04/09. Acesso em: 09 set. 2020.

Fonte: Caderno do estudante p. 166, volume 1, grifo nosso.

A resolução da atividade 4.2 depende da leitura e interpretação do texto colocado como sugestão (Figura 20). O texto é simples, traz a maioria das respostas solicitadas na atividade e proporciona uma caracterização e retomada da problemática da emissão de CO<sub>2</sub> causado pela queima de combustíveis. Observamos que o material preza pela forma que os **estudantes** adquirem o conhecimento, valorizando a autonomia e não a apresentação dos conteúdos pelo professor.

As orientações presentes no caderno do professor não consideram o tempo disponível para a realização da SA (situação de aprendizagem) e seus respectivos momentos de aprendizagem.

**Figura 22** - Orientação caderno do professor para a resolução da atividade 4.2, segundo bimestre.

Na atividade 4.2, pode-se propor a leitura compartilhada do texto “Estudo mostra que etanol de cana emite menos gás carbônico para a atmosfera do que a gasolina”. Para isso, é importante que o(a) professor(a) faça a retomada do processo de produção de etanol estudado no bimestre anterior, de alguns conceitos e/ou esclareça algumas dúvidas que surgirem. Na sequência da atividade, os(as) estudantes poderão responder às questões em grupos e socializar com a sala de forma a promover contribuições nas suas respostas.

Fonte: Caderno do professor, p.219, volume 1.

A orientação é para que se “retome” o processo de produção do etanol, mas esse tema está presente na **SA4, momento 2, do primeiro bimestre** e mais uma vez, os conhecimentos de Química são apresentados na forma de “pesquisa”. Apresentamos a Figura 23 para ilustrarmos como foi apresentado o processo de produção do etanol.

Mais uma vez a principal fonte para obtenção do conteúdo é uma pesquisa. A retomada de um assunto sobre o processo de produção do etanol é dificultada em função da forma como ele foi visto pelos estudantes enquanto objeto de estudo. A construção de um fluxograma das etapas de produção é uma atividade interessante desde que os conceitos principais, transformação da sacarose em etanol e o processo de destilação para separação do etanol da mistura não tenha ficado de lado em prol da construção das etapas de produção. Entretanto, observamos na orientação destinada ao professor é a ênfase na “construção” do fluxograma das etapas de um processo produtivo. A Química propriamente dita ficou em segundo plano.

**Figura 23** - Momento 2, S.A.4, 1º bimestre, caderno do estudante.

**MOMENTO 2 – DA EXTRAÇÃO AO CONSUMO**

Se investigarmos de onde vêm os produtos que consumimos, podemos nos surpreender! Cada produto tem uma história, desde o momento inicial da extração da matéria-prima, passando pela produção, distribuição e comercialização, até chegar ao consumidor final.

Em grupos de 5 estudantes, conforme orientação do(a) professor(a), realize as seguintes atividades:

- 2.1 Pesquise sobre os processos de produção do: 1 – alumínio, 2 – etanol, 3 – suco de laranja e/ou 4 – outros (comuns de seu município), considerando desde o momento da extração da matéria-prima, até a obtenção do produto final para o consumidor.
- 2.2 Construa um fluxograma de todo o processo e apresente-o para a turma, descrevendo os principais aspectos em cada etapa. Desafio: durante a apresentação dos grupos, os estudantes deverão sugerir ações de sustentabilidade em cada uma das etapas.

Fonte: Caderno do estudante p. 161, volume 1, grifo nosso.

A sistematização dos conhecimentos, que corresponde ao conjunto dos dados e práticas que geram reflexão sobre um determinado assunto, não é favorecido no currículo Paulista. Em prol da proatividade, protagonismo e autonomia dos estudantes na construção do seu conhecimento, o Currículo Paulista, prioriza a

forma de obtenção de uma informação (“objeto de estudo”) em detrimento da aprendizagem que proporciona apropriação de um determinado conhecimento.

Ter contato ou memorizar determinada definição não garante a compreensão das relações envolvidas entre os conceitos presentes em determinado conteúdo, dessa forma a apropriação de um conhecimento torna-se esvaziada.

A atividade 4.3 representada na Figura 24, no item “a” solicita que os estudantes realizem o cálculo da quantidade de gás carbônico emitida na queima de um litro de gasolina. Podemos observar que a equação presente na atividade demonstra a combustão completa da gasolina e exige que os estudantes relacionem massa e densidade da gasolina, para que a relação estequiométrica seja realizada de forma correta.

**Figura 24** - Momento 4.3, S.A.1, 2º bimestre, caderno do estudante.

4.3 Considere a equação de combustão da gasolina representada a seguir:

$$2 \text{C}_8\text{H}_{18} + 25 \text{O}_2 \rightarrow 16 \text{CO}_2 + 18 \text{H}_2\text{O}$$

a) Calcule a quantidade de gás carbônico produzida na queima de 1 litro de gasolina. Dados: densidade da gasolina: 0,75 kg/L.

b) Desafio: Quanto de CO<sub>2</sub> você emite por mês para realizar o percurso casa-escola e escola-casa? Para esse cálculo, considere a quantidade de passageiros e o consumo de combustível por veículo. Utilize o cálculo anterior da quantidade de CO<sub>2</sub> produzida para 1 litro de gasolina. Dados: consumo do carro 10 km/L de gasolina (até 5 passageiros); consumo de ônibus de 2 km/L (quantidade média de 30 passageiros).

Fonte: Caderno do estudante p. 166, volume 1.

A resolução do item “b” representa uma tentativa da aplicabilidade do conteúdo a vida cotidiana do estudante, pois apesar de envolver razão e proporção entre a massa de CO<sub>2</sub> liberada para o deslocamento até a escola no período de um mês de acordo com o tipo de combustível queimado, consideramos como “tentativa de aplicabilidade do conteúdo” pelo fato que, se o estudante não entender o item “a”, de como fazer a relação estequiométrica queima de 2 mol de gasolina e a formação de 16 mol de CO<sub>2</sub>, relacionando suas respectivas massas molares, massa de gasolina queimada (correspondente a 1 litro de gasolina) e a massa de CO<sub>2</sub> liberada para o ambiente, pouco significado e/ou compreensão terá a resolução do item “b”.

No caderno do professor a orientação de como proceder para o desenvolvimento da atividade 4.3 está descrito na Figura 25.

**Figura 25** - Orientação caderno do professor para a resolução da atividade 4.3, segundo bimestre.

Finalizando o Momento 4 com a atividade 4.3, o(a) estudante terá um desafio para realizar, com o intuito de calcular a quantidade de gás carbônico produzida em um mês no percurso de ida e volta entre a sua casa e a escola. É fundamental que o(a) professor(a) instigue os(as) estudantes fazendo alguns questionamentos relacionados a distância percorrida, tipo de transporte, tipo de combustível motivando-os(as) para esse estudo. Caso seja necessário, pode-se propor o mesmo cálculo com o etanol utilizando-se  $\rho$  densidade = 0,79 kg/L e a seguinte reação:  $C_2H_6O_{(g)} + 3 O_{2(g)} \rightarrow 2 CO_{2(g)} + 3 H_2O_{(g)}$  com o objetivo de comparar a quantidade liberada na combustão completa desses dois combustíveis. Também, pode-se sugerir ao(à) estudante que apresente algumas propostas para substituir os combustíveis. As respostas dessa atividade poderão ser compartilhadas entre os estudantes por meio de um mural digital (Padlet), recurso já apresentado em outros momentos, permitindo-se a “curtida” e tecer comentários em cada postagem.

Fonte: Caderno do professor, p.219, volume 1, grifo nosso.

O professor permanece como coadjuvante no processo ensino e aprendizagem e a aquisição de conceitos científicos, mais pertinente caracterizá-las como “informações científicas” é adquirida primordialmente com base em pesquisas. Quando é sugerido nas orientações (Figura 25) que o “estudante apresente algumas propostas para substituir os combustíveis” e que essas informações podem ser “compartilhadas entre os estudantes por meio de um mural digital (*Padlet*) permitindo-se a curtida e tecer comentários em cada postagem”, pode-se compreender o quanto “esvaziada em conceitos científicos” é essa atividade.

Defendemos a transmissão por parte do professor de diferentes tipos de combustível, suas fórmulas moleculares e estruturais, seu poder calorífico, quantidade de  $CO_2$  liberado na sua combustão, formas de obtenção desses combustíveis e o tipo de indústria que detém esse processo produtivo. Consideramos que a “forma” como se apresenta toda a situação de aprendizagem não contribui de maneira adequada para que os níveis representacionais da Química, “esferas do mundo macroscópico com o mundo submicroscópico” (Silva; Messeder Neto, 2021), sejam compreendidos pelos estudantes através do caráter mediador das representações. Entendemos que nessa e nas demais atividades do momento 4, o caráter mediador entre os níveis representacionais é o mol.

A SA1 do segundo bimestre é finalizada com o momento 5. A atividade 5.1. (Figura 26) propõe a leitura e interpretação do texto: “Aquecimento global pode deixar Amazônia inflamável”. Na sequência, os estudantes devem responder as duas questões sobre pontos apresentados no texto e uma questão sobre a combustão do gás metano, escrevendo a equação química e fazendo a relação

estequiométrica entre massa do combustível e a energia liberada, caracterizando como uma reação exotérmica. Mais uma vez evidenciamos expressões como por exemplo na atividade 5.1 “discutindo com os(as) colegas as principais ideias e responda às questões a seguir”.

A ideia proposta pelo currículo em Ação no caderno do professor, referente ao item “a” da atividade 5.1 ao questionar “Por que a Amazônia está mais propensa a queimadas?”, é que o estudante **mobilize os conhecimentos** vistos nos três componentes curriculares para responder essa questão, **reconhecendo** que o efeito das mudanças climáticas, decorrentes do aumento das temperaturas médias do planeta, causado pelo excesso de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera, resultante dos atuais padrões de produção e consumo, podem alterar o padrão de chuvas, causando alagamentos em alguns lugares e seca em outros, como na Amazônia, aumentando a incidência de queimadas.

O verbo **mobilize** remete a ideia da abordagem instrumentalizada do conhecimento, em que o mais importante é a forma de mobilizar recursos do que o conteúdo em si na sua atividade. Segundo Souza (2018) a pedagogia das competências defende que as capacidades desenvolvidas na escola não devem se restringir ao conteúdo vinculado ao desenvolvimento de certas habilidades, o mais importante é a forma utilizada para **mobilizar** recursos do que o conteúdo em si da atividade/disciplina, pois o “processo educativo deve levar à possibilidade de efetiva e contínua transferência das aquisições cognitivas para contextos diferentes daqueles em que foram adquiridas” (Ramos, 2006, p. 258).

O verbo reconhecer indica que o mais importante não é compreender a relação entre os fatos, conceitos científicos atrelados ao aumento da temperatura média do planeta. Apenas identificar os fatores que provocam esse aumento nas temperaturas, o mais importante que é o porquê ocorre o aumento da temperatura no planeta fica em segundo plano, contudo pode não haver uma compreensão concreta do processo envolvido na temática.

**Figura 26** - Momento 5.1, S.A.1, 2º bimestre, caderno do estudante.

5.1 Em duplas, realizem a leitura do texto a seguir, discutindo com os(as) colegas as principais ideias e responda às questões a seguir.

**Aquecimento global pode deixar Amazônia inflamável**

O aumento e acúmulo de gases estufa na atmosfera, faz com que a Amazônia fique mais seca, mais fragmentada e mais propensa às queimadas, diz um artigo científico publicado na revista Science Advances. O bioma pode passar de um “dissipador de carbono” para um emissor de gases estufa. Como reflexo das mudanças climáticas: secas extremas, por exemplo, as árvores absorverão menos umidade e as queimadas poderão se intensificar.

Três mecanismos relacionados aos incêndios são responsáveis pela liberação de gases estufa, são eles:

- A queima de galhos e folhas lança instantaneamente o gás carbônico na atmosfera;
- A degradação desse material orgânico também provoca a liberação de gás metano;
- A mortalidade das árvores após os incêndios contribui para a emissão de  $\text{CO}_2$ .

O estudo mostra ainda que, nas próximas décadas, o aumento da temperatura e a maior intensidade da seca devem refletir em um aumento das queimadas em áreas protegidas. No futuro, os incêndios queimarão áreas maiores de florestas protegidas por conta da diminuição da chuva, das temperaturas mais altas e do clima mais seco, apontam os pesquisadores.

Texto adaptado de <https://cutt.ly/9Rueyb2>. Acesso em: 09 set. 2020.

- a) Por que a Amazônia está mais propensa a queimadas?
  - b) Quais outros impactos os incêndios podem causar ao ambiente?
  - c) O metano ( $\text{CH}_4$ ), ao sofrer combustão, apresenta entalpia padrão de combustão ( $\Delta H^\circ$ ) igual a  $-890 \text{ kJ/mol}$ .
- Escreva a reação de combustão do metano, indicando se a reação é endotérmica ou exotérmica.
  - Sabendo que a massa molar do metano é  $16 \text{ g/mol}$ , calcule a massa desse gás que ao sofrer combustão apresenta  $\Delta H = -222,5 \text{ kJ}$ .

Fonte: Caderno do estudante p. 166 - 167, volume 1.

O item “c” da atividade 5.1 (Figura 26) retoma o conceito de entalpia na combustão do combustível gás metano. Compreendemos que os estudantes da primeira série do ensino médio, início do segundo bimestre, considerando a forma superficial com que o conteúdo de balanceamento de equações químicas e estequiometria foi apresentado em poucos itens das atividades presentes no primeiro bimestre, ainda não possuem autonomia para escreverem e balancear sozinhos a equação química de combustão proposta, nem fazer a relação entre energia liberada da queima de 1 mol de gás metano e a massa desse gás que foi queimado quando se detecta a quantidade energia liberada de  $-222,5 \text{ KJ/mol}$ . As atividades propostas ao longo da SA não são suficientes para que os estudantes adquirissem o automatismo dos conteúdos e conceitos relacionados a termoquímica,

ou seja, o ensino processa-se de forma superficial e não produz uma autonomia intelectual nos estudantes.

Para finalizar o momento a SA1, do segundo bimestre a atividade 5.2 é apresentada conforme a Figura 27.

**Figura 27** - Momento 5.2, SA2, momento 5 (Mudanças climáticas).

5.2 Desafio

Não são só as instituições devem se comprometer com a luta contra as mudanças climáticas, cada um de nós pode rever seus hábitos de consumo como forma de combater esses impactos. Cada atitude, por mais simples que seja, conta – principalmente se servir de exemplo para outras pessoas e se for repetida ao longo do tempo.

Em grupos, propor ações que possam contribuir com a diminuição dos impactos causados pelas mudanças climáticas e discutir com os(as) colegas e divulgar essas ações em sua escola e comunidade por meio de vídeos, podcast, nas rádios comunitárias, ou em outros meios de comunicação.

SUGESTÃO DE TEXTO:



PROCLIMA – Programa Estadual de Mudanças Climáticas do Estado de São Paulo. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/proclima/>. Acesso em: 09 set. 2020. A página do PROCLIMA, Programa Estadual de Mudanças Climáticas do Estado de São Paulo, apresenta informações sobre atitudes individuais e coletivas que auxiliam a evitar o aumento do aquecimento global.

Fonte: Caderno do estudante, p.167, volume 1.

Observamos que os problemas ambientais propostos na atividade 5.2 (Figura 27), assim como nas demais atividades analisadas, são apresentados como se as pessoas poluíssem tanto quanto as indústrias e que ações individuais surtem efeito como a ação de legislações mais rígidas aplicada aos grandes poluidores do meio ambiente.

Reconhecemos a importância de se trabalhar questões ambientais em sala de aula, mas essas questões também devem ter um enfoque crítico no sentido de mostrar quais são os grandes poluídos ambientais, gerar nos estudantes necessidades de questionar mais profundamente as ações presentes na sociedade em que vivem, e perceber que as leis do mercado capitalista muitas vezes se sobrepõem as questões sociais e ambientais em função do lucro.

Nesse sentido, ressaltamos que as atividades com enfoque ambiental no Currículo em Ação, estão de acordo com a pedagogia das competências, pertencente ao grupo das pedagogias do aprender a aprender, tendo como uma de suas características a aprendizagem de **atitudes e comportamentos**, que gerem

competências desejáveis e indispensáveis para um trabalhador eficaz, flexível, cooperativo, produtivo que consiga desempenhar diversas funções.

As orientações para o desenvolvimento da atividade 5.2 podem ser observadas na Figura 28.

**Figura 28** - Orientação caderno do professor para a resolução da atividade 5.2, segundo bimestre.

Professor(a), oriente os(as) estudantes para pesquisarem atitudes simples que podem refletir de forma positiva na diminuição dos impactos causados pelas mudanças climáticas, estimulando-os(as) a divulgar suas descobertas levando informação de qualidade para além dos muros da escola. Para realização dessa atividade, sugere-se a utilização da metodologia ativa “Aprendizagem baseada em times”. Utilizando essa metodologia, solicite ao(à) estudante que pesquise e pense ações que podem ser realizadas para contribuir com a diminuição dos impactos causados pelas mudanças climáticas. Realizada essa etapa, organize-os(as) em grupos, de preferência heterogêneos, para debaterem sobre as ações elencadas. Os(As) estudantes devem refletir e discutir de maneira crítica sobre a viabilidade e eficiência das ações propostas pelo time e posteriormente planejar estratégias para divulgação do trabalho realizado. Para acompanhar os grupos, o(a) professor(a) pode fazer perguntas e verificar de forma imediata as respostas dos estudantes através de aplicativos como Kahoot ou Plickers.

Para finalizar a atividade, sugere-se ao(à) professor(a) que realize a mediação final, incorporando possíveis novas contribuições aos estudantes, completando alguns pontos que precisem de maior aprofundamento e contextualizando de forma mais ampla o tema tratado. Pode-se avaliar o(a) estudante de forma individual e coletiva, levando em conta seu engajamento e participação em todo o processo, os critérios de avaliação podem ser combinados previamente com os estudantes. Professor(a), para aprofundar o assunto, pode-se abordar a importância das políticas públicas de redução de emissões e acordos internacionais, por meio de pesquisas direcionadas em sites que ofereçam informações confiáveis.

Fonte: Caderno do professor, p.221 - 222, volume 1, grifo nosso.

Fica evidente nas orientações para o professor, vários preceitos das pedagogias do aprender a aprender, principalmente a utilização de diferentes estratégias de ensino baseadas em metodologias ativas (Aprendizagem baseada em times, aplicativos como *Kahoot* ou *Plickers*). Em relação ao trabalho do professor podemos identificar o esvaziamento do seu trabalho, quando nos deparamos com expressões “Professor, oriente os estudantes para pesquisarem atitudes simples...; estimulando-os a divulgar suas descobertas; professor realize a **mediação** final, incorporando possíveis novas contribuições aos estudantes, completando alguns pontos que precisem de maior aprofundamento e contextualizando de forma mais ampla o tema tratado”.

Para que haja uma relação consciente com a vida cotidiana por meio da não-cotidiana, é necessária uma verdadeira apreensão dos conceitos científicos, possibilitando dessa maneira a compreensão por parte do estudante na responsabilidade social no uso desse conhecimento. Concordamos com Heller (2021) ao afirmar que a capacidade de assimilação só se concretiza quando se

compreende que a ciência se produz e reproduz a partir de situações concretas e, deste modo também acontece a assimilação dos conceitos científicos na cotidianidade.

A centralidade do ensino no estudante na busca de informações (considerando que para o Currículo em Ação trata-se de conhecimento), admite o professor com o papel de estimular e orientar a construção individual do conhecimento. A superficialidade com que esses objetos de estudo são tratados, um tempo muito curto para o desenvolvimento das situações de aprendizagens, visto a grande quantidade de atividades para cada bimestre, além do fato que a prioridade no ensino é o desenvolvimento de competências e habilidades para uso de determinado conteúdo, são indicativos das causas do esvaziamento da aquisição de conhecimentos científicos por parte dos estudantes da rede estadual pública de ensino no estado de São Paulo.

### **5.3 Expressões das pedagogias do aprender a aprender**

Na análise realizada, identificamos uma mudança de conteúdos muito variada em relação à uma situação de aprendizagem para outra. Até mesmo dentro de uma mesma situação de aprendizagem vários conteúdos são apresentados.

Para exemplificar a variação e excesso de conteúdos para um bimestre, podemos verificar os conteúdos previstos no Currículo em Ação para o primeiro bimestre: Transformações Químicas (fenômenos naturais e processos produtivos); Constituição da matéria (Modelo Atômico de Dalton, elementos, símbolos, massa atômica, número atômico); Conservação de Massa (quantidade de matéria - relações entre massas, mol e número de partículas, equações químicas, proporções entre reagentes e produtos); Conservação de Energia (Poder Calorífico, Reações de Combustão); Métodos sustentáveis de extração, processos produtivos, uso e consumo de: combustíveis alternativos e recursos minerais, fósseis, vegetais e animais.

O excesso de conteúdos por bimestre não proporciona sua devida assimilação, tornando-se dessa forma um aglomerado de “informações” muitas vezes desconexas para o estudante. Nesse contexto, concordamos com Saviani (2013a, p. 17) ao dizer que [...] “no processo de aprendizagem, atos aparentemente simples, exigem razoável concentração e esforço até que sejam fixados e passem a

ser exercidos automaticamente”. Ainda de acordo com Saviani (2013a, p. 18) “a liberdade só será atingida quando os atos forem dominados. E isto ocorre no momento em que os mecanismos forem fixados”, [...] “esse fenômeno também está presente no processo de aprendizagem através do qual se dá assimilação do saber sistematizado”.

Apresentamos os resultados obtidos da análise dos cadernos do estudante e professor (volumes 1 e 2) referente às expressões das pedagogias do aprender a aprender por nós identificadas, a partir das categorias de análise: E.T.E (Esvaziamento do Trabalho Educativo), A.I. (Autonomia Intelectual), V.C.E (Valorização do Cotidiano do Estudante), C.S. (Conhecimento Superficial), A.I.C (Abordagem Instrumentalizada do Conhecimento) e C.A (Conhecimento para Adaptação).

Apresentamos o Quadro 9 em que exemplificamos com expressões características do aprender a aprender; representando recortes do material analisado, para que possamos melhor demonstrar os resultados apresentados sobre as expressões do aprender a aprender.

Ressaltamos que construímos quadros como representamos o Quadro 9, para todas as situações de atividades presentes nos volumes 1 e 2, para os cadernos dos estudantes e professor. Esses quadros estão disponíveis no Apêndice 3 deste texto.

Quadro 9 - Exemplos de Expressões do Aprender a Aprender.

| 2º B - Situação de Aprendizagem (S.A.1) | Momento                                                            | Expressão do "aprender a aprender"<br>Caderno do estudante                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Expressão do "aprender a aprender"<br>Caderno do professor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 – O planeta está aquecendo?           | 1 – Levantamento de ideias                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Essas questões visam <b>disparar e provocar ideias</b> , com o intuito de diagnosticar e verificar os conhecimentos prévios, as experiências e a <b>percepção da realidade</b> do(a) estudante;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                         | 2 – Efeito estufa                                                  | Observe a reação, anote e compare os tempos e as temperaturas do Sistema I e II na Tabela 2, <b>construa</b> o gráfico e <b>escreva suas conclusões</b> sobre a simulação do efeito estufa; <b>realize</b> uma pesquisa <b>buscando respostas</b> aos questionamentos; <b>registre suas considerações</b> em cada estação de aprendizagem e <b>compartilhe seus saberes</b> com os colegas; | Sugere-se ainda, <b>explorar a equação química com os estudantes</b> ; espera-se que os(as) <b>estudantes comentem</b> que o efeito estufa, é um fenômeno natural importante para a vida na Terra; <i>para desenvolver a atividade</i> , sugere-se a <b>metodologia do Ensino Híbrido, "Rotação por Estações"</b> em que os(as) estudantes passam pelas Estações de Aprendizagem e realizam as atividades, na sala de aula ou em outros espaços.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                         | 3 – Cálculo da variação de entalpia                                | Em duplas, <b>pesquise</b> sobre os seguintes questionamentos; <b>defina com suas palavras</b> o que é entalpia; <b>calcule</b> a variação de entalpia;                                                                                                                                                                                                                                     | Será uma <b>pesquisa dirigida</b> com o intuito de <b>promover o foco do estudante</b> , o exercício da leitura, da interpretação e da <b>escrita de suas ideias</b> acerca dos questionamentos apontados; sugere-se que a <b>socialização se dê oralmente</b> , para que todos(as) <b>complementem suas ideias</b> e observem as variações de respostas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                         | 4 – Previsão de CO <sub>2</sub> em diferentes combustíveis         | Observe as seguintes equações químicas dos processos produtivos do ferro e do alumínio; faça a leitura do texto "Estudo mostra que etanol de cana emite menos gás carbônico para a atmosfera do que a gasolina" e <b>responda</b> as questões;                                                                                                                                              | Espera-se que o(a) <b>estudante realize previsões</b> e <b>avalie intervenções</b> a respeito da quantidade de gás carbônico produzido por meio da queima de carvão em alguns processos produtivos (ferro e alumínio), da gasolina e do etanol;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                         | 5 – Atividade de recuperação e aprofundamento: mudanças climáticas | <b>Em duplas, realizem</b> a leitura do texto; em grupos, <b>proponha ações</b> que possam contribuir com a diminuição dos impactos causados pelas mudanças climáticas e <b>discutir com os(as) colegas e divulgar essas ações</b> em sua escola e comunidade por meio de vídeos, podcast, nas rádios comunitárias, ou em outros meios de comunicação.                                      | Espera-se que o(a) estudante <b>mobilize os conhecimentos</b> vistos nos 3 componentes curriculares para responder essa questão; é importante <b>estimular o(a) estudante</b> a refletir sobre os impactos causados na fauna e na flora; Professor(a), <b>oriente</b> os(as) estudantes para <b>pesquisarem atitudes simples</b> que podem refletir de forma positiva na diminuição dos impactos causados pelas mudanças climáticas, <b>estimulando-os(as) a divulgar suas descobertas</b> levando informação de qualidade para além dos muros da escola. Para realização dessa atividade, sugere-se a utilização da <b>metodologia ativa "Aprendizagem baseada em times"</b> ; também, pode-se sugerir ao(a) estudante que <b>apresente algumas propostas</b> para substituir os combustíveis. As respostas dessa atividade poderão ser <b>compartilhadas entre os estudantes por meio de um mural digital (Padlet)</b> . |

Fonte: Elaboração própria.

Em relação ao caderno do professor analisamos as orientações gerais presentes no início de cada situação de aprendizagem, competências gerais, competências específicas da área, habilidades, unidades temáticas, objetos do conhecimento e as orientações presentes no final de cada momento de aprendizagem. Retomamos que essas orientações não estão disponíveis no caderno do estudante.

O conjunto de todas as categorias ajudaram a desvelar esvaziamento dos conhecimentos científicos no novo Currículo Paulista, contribuindo para que tivéssemos uma visão mais concreta do nosso objeto de estudo. Reiteramos que algumas expressões do aprender a aprender podem se representar em mais de uma categoria, pois ao mesmo tempo podem estar direcionadas às ações pertinentes ao professor e estudante.

Embora a análise proposta neste estudo não seja quantitativa, sistematizamos na tabela abaixo, o número de expressões identificadas em cada categoria no caderno do estudante e do professor.

**Tabela 1** - Síntese dos resultados, expressões das categorias sobre o aprender a aprender.

| <b>Categorias- Expressões<br/>aprender a aprender</b> | <b>Caderno<br/>estudante</b> |                           | <b>Caderno professor</b> |                           |
|-------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|
|                                                       | <b>Total</b>                 | <b>Percentual<br/>(%)</b> | <b>Total</b>             | <b>Percentual<br/>(%)</b> |
| Esvaziamento trabalho educativo                       | 251                          | 23,22                     | 184                      | 22,14                     |
| Autonomia Intelectual                                 | 257                          | 23,77                     | 149                      | 17,93                     |
| Valorização cotidiano estudante                       | 181                          | 16,74                     | 199                      | 23,94                     |
| Conhecimento superficial                              | 262                          | 24,24                     | 106                      | 12,75                     |
| Abordagem instrumentalizada do conhecimento           | 115                          | 10,65                     | 129                      | 15,50                     |
| Conhecimento para adaptação                           | 15                           | 1,38                      | 64                       | 7,72                      |
|                                                       | <b>1081</b>                  | <b>100%</b>               | <b>831</b>               | <b>100%</b>               |

Fonte: Elaboração própria.

Observando os resultados na Tabela 1 sobre o total de expressões analisadas no caderno do estudante, notamos a presença quase igualitária das categorias esvaziamento do trabalho educativo, autonomia intelectual e conhecimento superficial. Entretanto, evidenciamos que todas as categorias são importantes para compreendermos as múltiplas determinações que caracterizam a presença do ideário do aprender a aprender no material analisado. Os dados obtidos

da análise do caderno do professor apresentaram-se muito semelhantes aos presentes no caderno dos estudantes.

Na sequência, apresentamos apontamentos referente a cada categoria, retomando as principais ideias que as caracterizam trazendo exemplos das expressões. A análise com os exemplos das expressões do aprender a aprender para todas as situações de aprendizagens está disponível no Apêndice 3.

Em relação à categoria Esvaziamento do trabalho educativo enfatizamos que a compreensão de que o processo educativo escolar não se realiza de forma espontânea e natural, mas sim através da educação escolar, que detém as formas de pensar e agir necessárias para que esse processo ocorra. De acordo com Duarte (2001b) é preciso uma relação direta, imediata, com uma objetivação genérica para-si, a atividade educativa é baseada em conhecimento científico, sua apropriação pelo indivíduo é um resultado perseguido de forma direta e intencional.

Ao colocar o professor como um mediador do processo de ensino e aprendizagem, cuja função primordial não é a transmissão do saber elaborado, mas, **instigar os estudantes pela busca de informações, estimular a participação e o compartilhamento de ideias, valorizar a interatividade e o engajamento entre os estudantes, motivá-los** a participarem das atividades propostas, **prover condições para que os estudantes possam construir relações conceituais**, entre outras atribuições do professor dentro da lógica do aprender a aprender, o professor deixa de realizar a sua principal função que é a partir da centralidade nos conteúdos, instrumentalizar os indivíduos para entender sua realidade e poder transformá-la. As principais expressões que representam a categoria Esvaziamento Trabalho Educativo, não corresponde a análise referente a uma frase isolada, mas o conjunto delas e suas interações.

As principais expressões que representam a categoria Esvaziamento trabalho educativo, como indicado anteriormente, são : 1- Professor - estimular e orientar a construção individual do conhecimento de cada estudante; 2) Perda da autonomia pedagógica do professor; 3- Alienação docente.; 4- Prática educativa orientada por parâmetros fundamentais da gestão por resultado; 5- Ação didático-pedagógica determinada por organismos externos formuladores de metas a serem atingidas nas avaliações padronizadas; 6- Formação docente -instrumentalizar os professores para a preparação com base nos princípios dessas pedagogias pragmáticas; 7- Formação continuada de professores pautada no desenvolvimento de atividades que

priorizam as habilidades e competências e 8- Formação dos professores reduz sua prática educativa a uma atividade eminentemente técnica, tornando-os reprodutores de estratégias pedagógicas descritas em manuais ou colhidas nas trocas de experiências ocorridas nas próprias forma

Exemplos das expressões identificadas para Esvaziamento Trabalho Educativo (São Paulo, 2020, caderno do professor):

*instigar a busca de informações (volume 1, p.146);*

*sugere-se a leitura deste artigo com o intuito de aprofundar os conhecimentos (volume 1, p.157);*

*estação por rotação em que o professor disponibilizará, para cada grupo, um item do quadro e todos poderão fazer suas contribuições (volume 1, p.161);*

*sala de aula invertida, em que o professor propõe a atividade e os estudantes procuram responder às questões em casa (volume 1, p.173);*

*a atividade poderá ser realizada em grupos de forma colaborativa, em que cada grupo buscará informações (volume 1, p.179);*

*é importante orientar o estudante sobre a resolução de desafios na busca de informações volume 1, (p.191);*

*valorizar a interatividade e o engajamento entre os estudantes (volume 2, p.110);*

*importante selecionar os textos adequados para os estudantes realizarem a leitura prévia e retirarem as informações necessárias para responder aos questionamentos (volume 2, p. 206);*

De acordo com Duarte (2001, p. 51) “o professor precisa para poder efetivar plenamente sua tarefa educativa, manter uma relação consciente para com o papel do trabalho educativo na formação do indivíduo concreto”.

A atividade do educador não é um mero meio para satisfazer a necessidade de sobrevivência física, mas sim a satisfação de uma necessidade vital para ele como indivíduo, a necessidade de formar outros indivíduos de maneira humanizadora (Duarte, 2001, p. 57).

O professor lida com o conhecimento que já é, por si só, uma objetivação do gênero humano que ultrapassa os limites individual do educador (ibidem, 2001, p. 57).

Como apresentamos em momentos anteriores, Vigotski (1978) destaca a importância do ato educativo como cerne da formação psíquicas superiores consolidado nos processos de ensino e aprendizagem. No processo de

transmissão dos conhecimentos construídos historicamente, o professor promove a apropriação dos signos da cultura e o trabalho educativo tem como objetivo planejar e executar um ensino que ampliará a significação das palavras, seus nexos e relações nos diversos campos do saber, promovendo dessa a apreensão dos conceitos científicos.

As análises que realizamos, e o conjunto das expressões identificadas como promotoras do esvaziamento do trabalho educativo demonstram que os professores da rede pública de São Paulo, seguindo estritamente o currículo em Ação e suas respectivas orientações, que estão de acordo com as premissas da pedagogia das competências, e conseqüentemente estão amparadas pelos ideários do aprender a aprender, provavelmente sentem dificuldade para desenvolver um trabalho educativo capaz de fomentar a instrumentalização dos estudantes, que atenda a sua realidade e seja capaz de transformá-la.

Considerando que essa transformação requer condições de transmissão e assimilação dos conteúdos, além de dosá-los e sequenciá-los de forma que o estudante passe gradativamente do seu não domínio ao domínio. Entendemos que o Currículo em Ação não promove o domínio desses conteúdos em virtude da sua base teórica e metodológica, além de apresentar muitos conteúdos científicos por bimestre, e os mesmos são na maioria das vezes adquiridos através de pesquisa (busca) principalmente na internet. Dessa forma, não podemos caracterizar esses conteúdos que apresentam caráter de informação, serem chamados de conhecimentos científicos.

A categoria Conhecimento superficial está estritamente ligado ao esvaziamento do trabalho educativo, pois o aprender a aprender “preconiza que à escola não caberia a tarefa de transmitir o saber objetivo, mas sim preparar os indivíduos aprenderem aquilo que deles for exigido pelo processo de sua adaptação às alienadas e alienantes relações sociais que presidem o capitalismo contemporâneo” (Duarte, 2011, p.10).

A pedagogia histórica-crítica defende

[...] que o papel da escola consiste em socializar o saber objetivo historicamente produzido. Não se trata de defender uma educação intelectualista nem de reduzir a luta educacional a uma questão de quantidade de maior ou menor de conteúdos escolares. A questão é a de que, ao defender como tarefa central da escola a socialização do saber historicamente produzido, a pedagogia histórico-crítica procura agudizar a

contradição da sociedade contemporânea, que se apresenta como a sociedade do conhecimento e que, ao contrário do que é apregoado, não cria as condições para uma real socialização do saber (Duarte, 2011, p.10 - 11).

O Currículo Paulista pauta-se em uma mentalidade pragmática, centrada no presente, nas atividades que de preferência possam ser realizadas a partir dos interesses dos estudantes, valorização dos casos ocorridos no cotidiano, valorização do útil e que não exija questionamentos a sociedade capitalista.

Apresentamos a seguir exemplos de expressões que indicam o caráter superficial do conhecimento, relacionadas à secundarização dos conhecimentos teóricos, dissolução da função da escola de proporcionar ao educando o acesso ao conhecimento científico e desvalorização da transmissão do saber objetivo.

Exemplos das expressões identificadas para Conhecimento Superficial (São Paulo, 2020, caderno do professor):

*Solicite aos estudantes, de forma individual, uma **pesquisa** de seis fenômenos físicos e químicos com a explicação do porquê de cada exemplo, para serem discutidos posteriormente em sala de aula (volume 1, p.142).*

*[...] proporcionando ao(à) estudante acumular, organizar e relacionar as informações necessárias na elaboração de conceitos fundamentais da disciplina (volume 1, p.143).*

*Pesquise, em fontes confiáveis, sobre as descobertas do cientista John Dalton. Socialize oralmente a pesquisa com os seus colegas (volume 1, p.142).*

*A atividade A poderá ser realizada em grupos de forma colaborativa, em que cada grupo buscará informações sobre os aspectos relacionados aos combustíveis como tipos, formas de obtenção, escolha do melhor combustível e poder calorífico (volume 1, p.179).*

*Leitura do artigo para o estudo dirigido e pesquisa para aprofundamento dos conhecimentos. O artigo traz a **definição de desenvolvimento sustentável**, possibilitando a compreensão do que é sustentabilidade, relacionando-a com a responsabilidade socioambiental aplicados à mineração, observando aspectos positivos e negativos da implementação de empresas mineradoras e abordando a possibilidade das ações de mineração de forma sustentável (volume 1, p.188).*

No APÊNDICE 3, apresentamos mais exemplos sobre as expressões que caracterizam o aprender a aprender. Percebemos que “o papel da escola de possibilitar o acesso das novas gerações ao mundo do saber metódico, científico e torná-lo assimilável pelas novas gerações” (Duarte, 2011, p.66), não vem se

cumprindo devido a ênfase na busca pelo conhecimento (“informação”) pelo estudante, privilegiando a construção do seu conhecimento em detrimento da centralidade do ensino na transmissão do conteúdo científico pelo professor.

Os conteúdos, materializados no saber elaborado (saber metódico, conceitos científicos) tem um papel importante na formação humana. A pedagogia histórico-crítica defende o ensino de conteúdos “clássicos”, pois de acordo com Saviani (2013a apud Duarte 2021, p. 45), “a educação escolar é a melhor forma já criada pelos seres humanos de produção, nos indivíduos, dos atributos que definem os níveis mais desenvolvidos que o gênero humano já alcançou em sua história até aqui percorrida”. De acordo com Duarte (2013, p. 45), para a psicologia histórico-cultural,

um indivíduo será mais desenvolvido psicologicamente quanto mais ele seja capaz de conduzir de forma racional e livre seus processos psicológicos por meio da incorporação, à sua atividade mental, da experiência psíquica humana corporificada e sintetizada na cultura.

O psiquismo humano de acordo com a psicologia histórico-cultural é histórico e social, pois no processo de transformação da matéria os seres humanos também se transformam. Dessa forma, os seres humanos adquiriam domínios cognitivos necessários para a criação de uma imagem mental da realidade. Nesse processo de humanização, a aprendizagem de conteúdos (escolares) possui papel fundamental na superação das funções psíquicas elementares em direção às funções psíquicas superiores.

Martins (2013) em seu trabalho destaca que Vigostki (2001) compreende que a formação dos conceitos é a base a qual o psiquismo se desenvolve e os conceitos cotidianos e de senso comum não incidem sobre o desenvolvimento da mesma forma que os conceitos científicos.

A formação dos conceitos científicos exige e se articula a uma série de funções psíquicas, a exemplo da percepção complexa, da atenção voluntária, da memória lógica e, sobretudo das operações lógicas do raciocínio, isto é da, da análise, síntese, comparação, generalização e abstração (Martins, 2013. p.140).

Expressões da categoria Conhecimento Superficial indicam como o esvaziamento de conhecimentos científicos se expressa no Currículo Paulista

articulada a um ensino que não valoriza a transmissão e assimilação dos conhecimentos historicamente construídos.

Outra categoria analisada, a Valorização do Cotidiano do Estudante, sempre foi uma discussão presente no Ensino de Química. Conforme apresentamos anteriormente, nesta pesquisa através de um levantamento histórico das bases teóricas utilizada no ensino dessa disciplina e, ao retratarmos as divergências entre os termos “cotidiano e contextualização”.

O termo cotidiano adotado por elaboradores de currículo, autores de livros e professores sem consideração pelos referenciais teóricos ao qual estão associados, é esvaziado de conteúdos e/ou conceitos científicos, abordando a Química de forma pragmática e utilitarista.

Apresentamos a seguir exemplos de expressões contidas no currículo paulista que indicam a categoria Valorização do Cotidiano do Estudante (VCE), que promovem a legitimação do imediatismo, do pragmatismo, da fragmentação do conhecimento, associados ao cotidiano alienado:

Exemplos de trechos das expressões identificadas para Valorização do Cotidiano do Estudante (São Paulo, 2020, caderno do professor):

*Retomar conceitos e **exemplos do cotidiano** (volume 1, p.141);*

***contextualizar o conhecimento científico** estudado com a realidade local ou regional dos estudantes (volume 1, p.145);*

***pesquise atitudes simples** que podem refletir de forma positiva na diminuição dos impactos causados pelas mudanças climáticas, **estimulando-os a divulgar suas descobertas** levando informação de qualidade para além dos muros da escola (volume 1, p.221);*

*solicite 6 **exemplos do cotidiano**, em que eles poderão identificar e diferenciar as misturas, explicando o porquê da escolha de cada exemplo (volume 2, p.191);*

***solicite que tragam esses conceitos** e exemplos para serem discutidos posteriormente em sala de aula (volume 2, p.191);*

***elabore um cardápio** envolvendo as principais refeições do dia e **compartilhe com seus colegas** destacando a escolha dos alimentos (volume 2, p.218);*

Identificamos, ainda , que o cotidiano aparece no Currículo Paulista da seguinte forma:

- Cotidiano em imagens, vídeos e introdução de atividades como maneira de ilustrar a temática que será desenvolvida na situação de aprendizagem; dessa forma, o pensamento sobre temas relacionados a **Química permanecem na esfera do cotidiano e não ocorre um aprofundamento em direção aos conceitos científicos** (esfera não-cotidiana). Dados do cotidiano apresentados como curiosidades e/ou como exemplos da aplicação prática da Química.
- Cotidiano como forma de contextualização, relacionando os conceitos do cotidiano como ponto de partida para a aprendizagem de conceitos científicos relacionados ao tema.
- O conceito científico é apresentado primeiramente para posteriormente ser “**compreendido**” dentro de **atividades cotidianas**.

Entretanto, enfatizamos que , os conceitos científicos , de modo geral, não são apresentados através do professor, mas sim através de pesquisas individuais ou em grupos realizadas pelos estudantes, logo no início de uma situação ou momento de aprendizagem. Outra forma de apresentar os conceitos científicos é através de link e/ou QRcode disponíveis em um quadro de sugestão no início ou final de cada momento de aprendizagem. Como é uma sugestão, cabe ao professor solicitar o acesso a essas informações, desde que haja infraestrutura de acesso à internet.

Com o intuito de uma maior compreensão sobre o que descrevemos anteriormente, selecionamos alguns exemplos e de como o cotidiano está presente no Currículo em Ação.

**Figura 29** - Cotidiano apresentado como curiosidade e/ou como exemplos da aplicação prática da Química.

## MOMENTO 2 – AVALIANDO O USO DE DIFERENTES MATERIAIS

Em grupo, escolher uma das situações A, B ou C para analisar o problema apresentado, responder às questões, pesquisar e sugerir outros materiais para o produto, com propriedades e características mais adequadas para resolver ou amenizar esses problemas. Registrar no caderno, apresentar e debater as ideias para os(as) colegas.

**Situação A – Pontes:** as pontes de ferro podem apresentar problemas de corrosão ao longo do tempo, causando por muitas vezes acidentes, não sendo resistente o bastante para atender as demandas.

**Situação B – Portões:** sem a manutenção correta, portões rapidamente sofrem enferrujamento, devido à ação do calor do sol, água da chuva, vento etc., tornando-se menos funcional.

**Situação C – Tubulações:** com objetivo de distribuição de água, gases e outros materiais diversos, alguns tubos podem ser constituídos de diversos materiais, ferrosos, cobre, PVC, ou outros materiais, dependendo do destino (casas, edifício residencial, industrial ou outros), ou da finalidade. O enferrujamento das tubulações compromete a qualidade da água e propicia vazamentos.



A – Pontes (Pixabay)



B – Portões (Pixabay)



C – Tubulações (Pixabay)

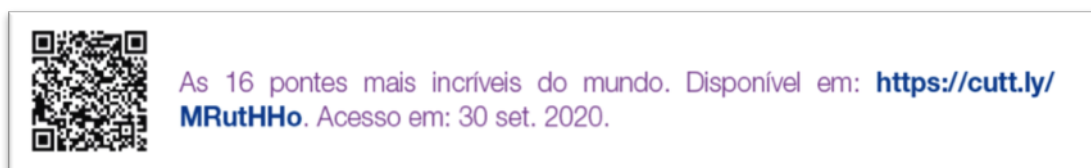
### 2.1 Questões:

- Quais os motivos que causaram o enferrujamento?
- Qual(is) material(is) você sugeriria para substituir o ferro? Justificar citando as propriedades, as características e os benefícios da troca pelo material pesquisado.

Fonte: Caderno do estudante p.181, volume 1, 2º bimestre, situação de aprendizagem 4 (A ciência dos materiais).

A Figura 29 apresenta dados e atividades do âmbito cotidiano como ponto de partida para a compreensão e explicação dos conceitos científicos relacionado a corrosão de superfícies metálicas e dos fatores que propiciam a corrosão. Entretanto, entendemos que os conceitos científicos relacionados a corrosão dos metais não são abordados de forma adequada. Por exemplo, nas questões do momento 2.1 (Figura 29), a principal questão que os estudantes precisam saber é o “porquê ocorre a corrosão dos metais”, esse ponto, não é retratada no material.

**Figura 30** - Exemplo do cotidiano como informação no formato de curiosidades.



Fonte: Caderno do estudante p.181, volume 1, 2º bimestre, situação de aprendizagem 4 (A ciência dos materiais).

A Figura 30, presente no caderno do estudante corresponde a continuidade do momento 2.1 (Figura 31). Observamos que não há superação do âmbito cotidiano em direção ao científico. O QRcode ou o link nos direciona para o site (<https://www.tecmundo.com.br/curiosidade/14801-as-16-pontes-mais-incriveis-do-mundo.htm>) apresenta informações no formato de curiosidades sobre “As 16 pontes mais incríveis do mundo”. Não verificamos informações científicas no texto e/ou vídeos apresentados no *link*.

Em relação a Figura 31, podemos observar que o texto inicialmente traz a definição do conceito científico em relação ao modelo atômico de Bohr e um breve comentário sobre a trajetória do cientista até chegar na realização do experimento que o levou a elaborar o modelo atômico por ele proposto. A demonstração onde o conceito científico do modelo de Bohr pode ser compreendido no âmbito cotidiano é colocado na sequência, dentro dessa mesma situação de aprendizagem no momento 3 Modelo de Bohr (Figura 30).

**Figura 31** - Exemplo do conceito científico apresentado anterior ao exemplo do cotidiano.

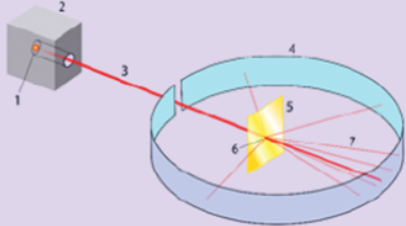


**Imagem 2** - Ernest Rutherford. Fonte: Wikimedia

Ernest Rutherford nasceu perto de Nelson, na Nova Zelândia em 30 de agosto de 1871. Estudou na Nova Zelândia até o seu doutorado sobre a magnetização do ferro. Depois foi professor e dirigiu um laboratório de Física na Universidade de McGill, em Montreal, Canadá no período de 1898 a 1907. Na Universidade McGill trabalhou com Frederick Soddy (1877 – 1956) desenvolvendo pesquisas sobre a transmutação dos elementos em emissões radioativas. Após esse período, foi sucessor da cadeira de Física de Arthur Schuster na Universidade de Manchester, na Inglaterra. Com a aposentadoria de J.J. Thomson (1856 – 1940) do Laboratório Cavendish, Rutherford tornou-se o novo diretor dessa instituição e foi professor de Física e professor de Filosofia Natural da Royal Institution. Devido aos seus trabalhos sobre a radioatividade que contribuíram para o desenvolvimento dessa Ciência, foi laureado em 1908 com o Prêmio Nobel de Física.

Rutherford começou estudando emissões radioativas do urânio em Cambridge. Destingiu dois tipos de emissão a alfa e a beta. Com seus colaboradores, elucidou as propriedades e características da radiação alfa. Ele fez teste das curvas de decaimento e recuperação de radioelementos, começando pelo tório. Desenvolveu também a teoria de transmutação dos radioelementos e elaborou um modelo para a estrutura do átomo. Sobre a estrutura atômica Rutherford passou por um longo processo de investigação até chegar ao desenvolvimento do modelo. Rutherford procurava interpretações e explicações sobre a natureza das emissões alfa, pois eram muito energéticas e possuíam uma velocidade comparável a da luz. Após experiências realizadas com Hans Geiger, em 1908, Rutherford concluiu que as emissões alfas eram na verdade átomos de hélio totalmente ionizados. Sabendo disso, ele procurou utilizá-las para estudar os átomos, uma vez que as emissões alfa só poderiam ser de natureza atômica. Em novas experiências, Rutherford procurou bombardear com partículas alfa a matéria e constatou que inúmeras partículas apresentaram um desvio da sua trajetória ao atravessarem a matéria. Intrigado com esse resultado, ele iniciou um estudo sobre a possível origem desses desvios.

ENSINO DE QUÍMICA E HISTÓRIA DA CIÊNCIA: O MODELO ATÔMICO DE RUTHERFORD Deividi Marcio Marques, João José Caluzi. Disponível em: <https://cutt.ly/1cNpOnl>. Acesso em: 12 fev. 2021.

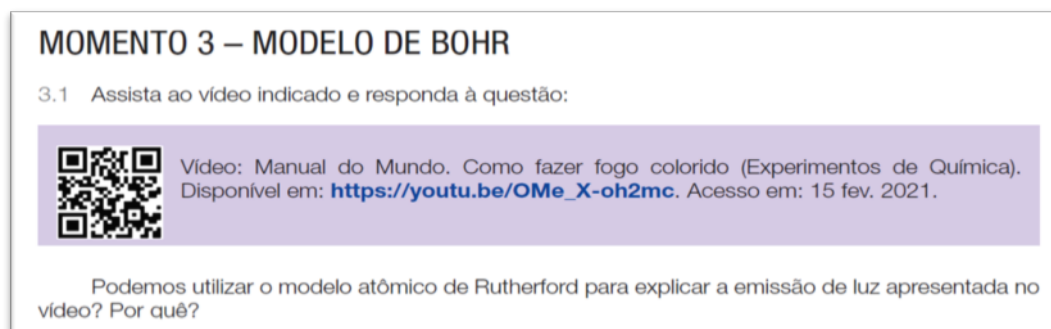


1. amostra de polônio
2. bloco de chumbo para blindagem
3. feixe de partículas  $\alpha$
4. tela fluorescente ou fotográfica
5. folha de ouro
6. ponto em que as partículas  $\alpha$  atingem a folha de ouro
7. partículas desviadas

**Imagem 3** - Streuversuch Rutherford. Fonte: Wikimedia

Fonte: Caderno do estudante p.138, volume 2, 3º bimestre - Situação de aprendizagem 4 (A Vida Terra e cosmo: A construção do conhecimento).

**Figura 32** - Exemplo do conceito científico compreendido dentro do âmbito cotidiano.



Fonte: Caderno do estudante p.142, volume 2, 3º bimestre - Situação de aprendizagem 4 (Interações, moléculas e evolução).

No exemplo referente a Figura 32, o vídeo demonstra o experimento aquecendo (“queimando” de acordo como o título do vídeo) vários sais direto na chama do bico de Bunsen (experimento conhecido como teste de chama). A chama fica com cores diferentes de acordo com o íon metálico presente no sal. É explicado as transições eletrônicas ocorridas de acordo com o modelo de Bohr, e correlaciona com as cores dos fogos de artifícios, que utiliza o mesmo princípio do teste de chama e está relacionado com o conceito científico desenvolvido por Bohr.

A valorização do cotidiano do estudante pode ser analisada a partir da teoria do cotidiano de Agnes Heller (2012) e dos trabalhos de Duarte (2001; 2021).

Para Heller,

A vida cotidiana é a vida de todo homem. Todos a vivem, sem nenhuma exceção, qualquer que seja seu posto na divisão do trabalho intelectual e físico. Ninguém consegue identificar-se com sua atividade humano-genérica a ponto de poder desligar-se inteiramente da cotidianidade. E, ao contrário, não há nenhum homem, por mais “insubstancial” que seja, que viva tão-somente na cotidianidade, embora essa o absorva preponderantemente. (Heller, 2012, p. 17).

A vida cotidiana corresponde as atividades que visam a reprodução do homem singular, heterogêneo. Em contrapartida as atividades da esfera não-cotidiana (ciência, a arte, a moral, a filosofia e a política) não visam de imediato reproduzir o homem singular, mas sim reproduzir o gênero humano (Duarte, 2001). Na vida cotidiana, dificilmente conseguimos, em nossa apreensão da realidade, ir além dessas aparências, interpretamos a realidade de maneira fetichista, como se os fenômenos sociais independentes da atividade humana. Entretanto, os seres humanos desenvolveram historicamente dois caminhos que permitem ir além da

aparência fetichista cotidiana das coisas. Um deles é o pensamento teórico, da ciência e o outro é o da arte (Duarte, 2021).

Para Duarte (2001, p.61) “a ciência possui um sentido em si mesma, constitui em si mesma um valor para o gênero humano”. Para Heller (2012, p.93) “as atividades que compõem a vida cotidiana não possuem em si mesmas um sentido, a vida cotidiana é heterogênea nos sentidos e aspectos mais diversos”.

Nesse contexto, cabe a educação escolar o papel **mediador** entre o cotidiano e o não-cotidiano na formação dos estudantes, pois as atividades baseadas nas esferas cotidianas não propiciam o desenvolvimento das funções psíquicas superiores. Esse papel, cabe as esferas não-cotidianas, ou seja, a ciência, a arte e a filosofia, com centralidade nos conteúdos científicos historicamente construídos.

Constatamos a forma e a superficialidade que os conceitos científicos são apresentados no Currículo Paulista, o que permite analisar que a escola não vem desempenhando o seu papel na sociedade em ser mediadora entre as esferas cotidianas e não-cotidianas. Assim, a sistematização dos conceitos científicos não ocorre de forma a possibilitar a articulação do conhecimento sistematizado para a leitura do mundo.

No que se refere a categoria **Autonomia intelectual do estudante (A.I.E)** destacamos que a valorização da autonomia do estudante constitui-se no primeiro posicionamento valorativo do aprender a aprender, que de acordo com Duarte (2011):

[...] as aprendizagens que o indivíduo realiza por si mesmo, nas **quais está ausente a transmissão, por outros indivíduos, de conhecimento e experiências, é tida como mais desejável**. Aprender sozinho seria algo que contribuiria para o aumento da autonomia do indivíduo, ao passo que aprender algo como resultado de um processo de transmissão por outra pessoa seria algo que não produziria a autonomia e, ao contrário, muitas vezes até seria obstáculo a mesma (ibidem, p.39, grifo nosso).

A autonomia intelectual do estudante (A.I.E) foi uma categoria constituída considerando-se quatro ideias centrais: 1) aprendizagens que o indivíduo realiza sozinho são mais desejáveis do que aquelas que ele realiza por meio da transmissão de conhecimentos por outras pessoas; 2) Capacidade de aprender novas habilidades, assimilar novos conceitos, avaliar novas situações, lidar com o inesperado e 3) Supervalorização do estudante pela aquisição de capacidades de

buscar o conhecimento por si mesmo e 4) Apelos à criatividade e à autonomia de pensamento.

A seguir, apresentamos exemplos das expressões que caracterizam essa categoria, retiradas no Currículo Paulista, caderno do estudante e do professor.

***escolha, pesquise e apresente oralmente aos seus colegas*** (volume 1, p.145);

***estudante poderá escolher um, entre os vídeos sugeridos, ou analisar ambos, com o intuito de iniciar e instigar a discussão acerca do tema proposto*** (volume 1, p.151);

***pesquise, em fontes confiáveis*** (volume 1, p.152);

***estudantes poderão apresentar os resultados para os demais grupos e estes fazerem suas contribuições, ou, utilizarem o recurso de ferramenta on-line para a criação de um mural/painel interativo, que permite a postagem dos resultados obtidos e a interação entre os grupos de forma dinâmica e atrativa*** (volume 1, p.161);

***busca dos conhecimentos próprios adquiridos ao longo dos estudos*** (volume 1, p.186);

***sugere-se a leitura deste artigo com o intuito de aprofundar os conhecimentos*** (volume 1, p.157);

***em grupos, elaborem vídeos curtos, podcast, poemas, paródias ou cartazes, apresentando informações relevantes e interessantes sobre a vida de John Dalton*** (volume 2, p. 150);

Iniciamos nossas críticas a essa perspectiva de autonomia apontando que,

[...] falar em liberdade, igualdade e no desenvolvimento da autonomia do eu, entre outros valores, é nada mais nada menos do que reproduzir toda a aspiração de uma época, ainda que, em se tratando de uma sociedade marcada por intensos processos de alienação, tal aspiração esteja pautada muito mais em motivações particulares e alienada, do que numa relação consciente para com os valores que constituem a ideologia do seu tempo e lugar (Rossler, 2006, p.154).

Os valores associados à liberdade e à autonomia para as pedagogias do aprender a aprender, conforme Rossler (2006, p.154) tratam,

de apontar o caráter puramente sedutor e ideológico que esses valores podem assumir no interior das relações dos indivíduos com um dado discurso fortemente retórico, posto que esse discurso reproduz certos elementos maciçamente difundidos no cotidiano alienados dos indivíduos.

Ainda de acordo Rossler (2006), em sua crítica aos princípios construtivista (nesses princípios também se encontram as pedagogias do aprender a aprender), o estudante deve ser:

[...] livre, ter suficiente autonomia, para refletir e agir sobre o mundo, interagir com objetos do seu meio circundante, se livre para poder descobrir, para construir internamente o seu próprio conhecimento, suas próprias ideias e pensamentos. Somente assim a escola estaria formando indivíduos livres e com suficiente autonomia intelectual e moral, capazes de, no futuro, darem sequência à construção dos seus próprios conhecimentos, fora dos muros da escola e, assim, decidirem os caminhos de sua vida e de sua sociedade sem dependerem de nenhuma autoridade externa que os conduz (Rossler, 2006, p.157).

As expressões destacadas anteriormente retratam bem o posicionamento valorativo do aprender a aprender em relação autonomia do estudante e a valorização das aprendizagens construídas por eles, sem a transmissão do professor. Dessa forma, também caracterizamos o esvaziamento do trabalho do educativo quando o estudante em prol da sua autonomia “busca o conhecimento (“informação”) através de: pesquisas na internet; roda de conversa com os próprios estudantes, liberdade de escolher vídeos sobre determinado assunto para “aprofundar” seu conhecimento; ou mesmo são incentivados a criar podcasts, vídeos, paródias, entre outras estratégias de ensino.

No Currículo Paulista, considerando-se o proposto pela PHC, o papel que a socialização dos conhecimentos científicos cumpre no desenvolvimento humano é deficitário. Observamos uma sequência de fatores que caracterizam a forma ineficiente que os conteúdos escolares se apresentam nesse currículo: excesso de informações superficiais com os por situação de aprendizagem; vários assuntos diferentes são apresentados; poucas atividades de sistematização para que um conceito científico possa ser apreendido.

A categoria **Abordagem instrumentalizada do conhecimento (A.I.C)** enquadra-se no segundo posicionamento valorativo contínuo no lema aprender a aprender. De acordo com Duarte (2011, p. 40) “trata-se da ideia de que é mais importante o estudante desenvolver um método de aquisição, elaboração, descoberta, construção do conhecimento, do que aprender os conhecimentos que forma descobertos e elaborados por outras pessoas”, ou seja, o conhecimento já produzido socialmente ao longo da história.

As ideias centrais que compõem a categoria são : 1) Mais importante do que o conteúdo da atividade/disciplina é a forma utilizada para **mobilizar recursos** ; 2) Aquisição de métodos e técnicas que permitam a construção de conhecimento e 3) Condições para que o estudante construa instrumentos que o capacitem para um processo de educação permanente.

Exemplos de trechos que se enquadram na categoria Abordagem Instrumentalizada do Conhecimento (São Paulo, 2020, caderno do professor):

***Pesquise, em fontes confiáveis (volume 1, p.152);***

***utilização do Simulador Construa as moléculas (volume 1, p.154);***

***estudantes poderão apresentar os resultados para os demais grupos e estes fazerem suas contribuições, ou, utilizarem o recurso de ferramenta on-line para a criação de um mural/painel interativo, que permite a postagem dos resultados obtidos e a interação entre os grupos de forma dinâmica e atrativa (volume 1, p.175);***

***sugere-se o uso adaptado da dinâmica world café (uma metodologia de discussão em grupo que tem como objetivo estimular a exposição de ideias, a criatividade, explorar temas relevantes e criar espaço para que a inteligência coletiva possa emergir) (volume 1, p.192);***

***espera-se que o estudante mobilize os conhecimentos (volume 1, p.220);***

***metodologia ativa Aprendizagem baseada em times (volume 1, p.221);***

***debate de ideias (brainstorming) (volume 2, p.183);***

***elaborem um vídeo, podcast ou um cartaz apresentando dados científicos que possibilite responder à questão “Estariamos sós no Universo?” (volume 2, p.143);***

***organize os estudantes em agrupamentos produtivos (volume 2, p.228);***

Identificamos, com frequência, a proposta de uso de pesquisa como forma de aquisição de conhecimento (Apêndice 4), assim como de QRcode , conforme indicado o quadro 10 .

**Quadro 10** - Quantidade de pesquisa por bimestre caderno do estudante. Quantidade de QRcode caderno do estudante e caderno do professor.

| Bimestre | Quantidade de pesquisa solicitada aos estudantes | Quantidade de QRcode caderno do estudante | Quantidade de QRcode presente somente no caderno do professor |
|----------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1º       | 9                                                | 14                                        | 22                                                            |
| 2º       | 12                                               | 14                                        | 12                                                            |
| 3º       | 6                                                | 17                                        | 39                                                            |
| 4º       | 12                                               | 43                                        | 38                                                            |

Fonte: Elaboração própria.

Verificamos um total de 39 pesquisas indicadas aos estudantes durante o ano escolar da primeira série do Ensino médio, sendo que há ,em média, um total de 20 aulas por bimestre, além desse fator do excesso de pesquisas. Além da questão da quantidade de pesquisas e aulas de Química para o bimestre, faz-se necessário refletir sobre a forma como essa pesquisa será realizada.

Cabe ressaltar que estudos revelaram que nem todos os estudantes possuem aparelho de celular com a possibilidade de leitura de QRcode, acesso ilimitado a internet, internet com velocidade compatível para realizar a atividade solicitada.

Dados divulgados do acesso a internet por parte dos estudantes das escolas públicas no período da pandemia de covid-19, indicam que a ampla disponibilidade de equipamentos eletrônicos com acesso a internet ainda não é uma realidade, pois envolve custo na aquisição e manutenção aos pacotes de dados e/ou assinatura de planos de internet. Diferentes estudos indicam que as desigualdades digitais apresentam forte correlação com critérios de renda, além da articulação com marcadores sociais da diferença, como raça, gênero e idade (Ribeiro et al., 2013; Parreiras; Macedo, 2020)

Embora a internet tenha se disseminado no Brasil no fim dos anos 1990 entre as classes média e alta, foi apenas nos anos 2010 que se popularizou, especialmente por meio de smartphones (Parreiras, 2008; Miskolci e Baliero, 2018). Ainda assim, de acordo com Macedo (2021, p. 265) “tais usos são marcados por intensas desigualdades. Dados da pesquisa TIC Domicílios de 2019 apontaram que 20 milhões de domicílios brasileiros não possuíam internet (28% da quantidade total)”. ( colocar referencia da pesquisa). Enquanto nas classes econômicas A e B a presença da internet atingia quase os 100% em 2019, nas classes D e E, o acesso é restrito a 50%. Em relação à posse de equipamentos, as desigualdades também eram grandes: enquanto nas classes A e B a posse de computador era um item

frequente (95 e 85%, respectivamente), nas classes D e E, a posse do computador ocorre para 14% (CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO - CETIC, 2019).

Conforme Macedo (2021) dados da Rede de Pesquisa Solidária de agosto de 2020 mostram que, entre março e julho de 2020, mais de 8 milhões de crianças de 6 a 14 anos não fizeram quaisquer atividades escolares em casa. No mês de julho, enquanto apenas 4% das crianças mais ricas ficaram sem qualquer atividade escolar, tal número saltou para 30% entre as crianças mais pobres. Na rede estadual de educação de São Paulo, mesmo com a criação de um aplicativo para transmissão de aulas online que não consome o pacote de internet dos usuários apenas 27,3% dos estudantes acompanhavam as atividades quando mensurada a presença em alguns dias de maio e junho de 2020. No estado de São Paulo, perto do fechamento do ano, cerca de 500 mil estudantes não entregaram qualquer atividade. Mais uma vez, a falta de conectividade foi uma das principais causas dessa perda de conexão com a escola, penalizando ainda mais os estudantes de menor renda.

Atualmente as escolas estaduais do estado de São Paulo estão equipadas com **netbook**, **tablet**, sala denominada “acessa” (anteriormente chamada de sala de informática), porém o acesso à internet é um fator limitador, principalmente quando uma turma inteira está realizando pesquisa ao pedagogias do aprender a aprender presente no material analisado.

As metodologias ativas também têm um lugar de destaque no Currículo Paulista, como por exemplo: utilização do simulador; ferramentas on-line ou digitais para a criação de uma nuvem de palavras; recurso de ferramenta on-line para a criação de um mural/painel interativo; dinâmica world café; metodologia ativa aprendizagem baseada em times; agrupamentos produtivos; elaboração de vídeo, podcast. As metodologias ativas com apelo, principalmente à utilização de recursos digitais, apresentam ênfase na discussão das formas de adquirir conhecimento, deslocando a centralidade que deveria ser nos conteúdos escolares, para a centralidade no estudante durante o processo educativo, contribuindo de forma contundente com o esvaziamento da aprendizagem dos conceitos científicos no material analisado.

Outra categoria identificada no material foi **Conhecimento para adaptação** (C. A.), tendo como ideias centrais : Aprendizagem de atitudes e comportamentos,

que gerem competências desejáveis e indispensáveis para um trabalhador eficaz, flexível, cooperativo e produtivo e Adaptar-se às aceleradas transformações sociais e continuar aprendendo ao longo da vida

Duarte (2011) afirma que Piaget interpreta o desenvolvimento da inteligência como parte do processo de adaptação do indivíduo ao meio ambiente, sendo este um dos princípios das pedagogias de base construtivista. Contudo, Duarte (2011, p.108) aponta que o aprender a aprender segue o “princípio de que a educação deve preparar o indivíduo para ser capaz de adaptar-se constantemente a um meio ambiente dinâmico”. Ainda de acordo com Duarte (2011, p.108), “o conhecimento é apenas funcional, ou seja, deve ser apenas analisado em sua eficácia como instrumento por meio do qual o sujeito adapta-se ao meio ambiente”.

Na direção dos apontamentos apresentados anteriormente, apresentamos exemplos (São Paulo, 2020, caderno do professor), de expressões identificadas nos cadernos dos estudantes e do professor e que caracterizam esta categoria.

*Possibilitando a **atuação e intervenção** na realidade de seu entorno, auxiliando-os em situações cotidianas* (volume 1, p. 145);

*espera-se que os estudantes estabeleçam **relações com o cumprimento dos deveres dos indivíduos e das empresas para com a região, meio ambiente e a sociedade em geral*** (volume 1, p. 189);

***propor ações** que possam contribuir com a diminuição dos impactos causados pelas mudanças climáticas e **discutir com os colegas e divulgar essas ações** em sua escola e comunidade por meio de vídeos, podcast, nas rádios comunitárias, ou em outros meios de comunicação* (volume 1, p. 221);

*durante o jogo, é possível **desenvolver múltiplas competências**, extrapolando as **habilidades** específicas e **ampliando as competências gerais, exercitando a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação*** (volume 2, p. 220);

*propõe-se o método **cooperativo de aprendizagem Jigsaw**, que visa atitude mais ativa e **responsável do estudante, em relação ao seu aprendizado, desenvolvimento de seu protagonismo e o trabalho das competências socioemocionais*** (volume 2, p. 230);

*os **projetos** favorecem o **desenvolvimento de habilidades, a construção de atitudes e valores**, contribuindo para o exercício da participação social* (volume 2, p. 233);

As expressões em destaque além de colocar o estudante como protagonista de seu aprendizado, enfatizam atividades que permitam o “desenvolvimento de

competência socioemocionais” atreladas aos pilares da educação, aprender a viver juntos e aprender a ser. Essas atividades e estratégias de ensino visam promover **“aprendizagem de atitudes e comportamentos”, “adaptação às aceleradas transformações sociais” e “continuar aprendendo ao longo da vida”**.

De acordo Duarte (2021), com o aguçamento das contradições do capitalismo e o consequentemente acirramento da luta de classes,

[...] a burguesia intensifica o uso de todos os recursos possíveis para não permitir o avanço da luta pela socialização dos meios de produção. Nesse contexto, a educação escolar dos filhos da classe trabalhadora é constantemente reestruturada em todos os seus níveis, desde a educação infantil até o ensino superior, num complexo jogo político e ideológico cujo objetivo, por parte da classe dominante e dos intelectuais a seu serviço, é o de assegurar que os conteúdos ensinados e aprendidos na escola pública se limitem ao que é demandado pela reprodução social do trabalho e da concepção burguesa de sociedade, de conhecimento, de vida humana e de individualidade; em poucas palavras, que a **educação escolar se limite à adaptação** (Duarte, 2021, p.46, grifo nosso).

As categorias que utilizamos no eixo de análise expressões do ideário do aprender a aprender (esvaziamento trabalho educativo, autonomia Intelectual, valorização cotidiano estudante, conhecimento superficial, abordagem instrumentalizada do conhecimento e conhecimento para adaptação) ajudaram a compreender melhor como o esvaziamento de conhecimentos científicos se expressa no currículo em Ação, permitindo conhecer nosso objeto de estudo a partir de múltiplas determinações.

Percebemos que as expressões de uma categoria estão atreladas a outras, complementando-se de forma que o currículo atenda aos ideais das pedagogias do aprender a aprender com ênfase a pedagogia das competências. O esvaziamento de conhecimentos científicos é mascarado ao se expor os diversos objetos de estudo que fazem parte currículo. A ilusão de que ao descrever todos esses objetos de estudo, estejam contemplando um ensino que proporcione a apropriação de conhecimentos científicos. Justamente a quantidade demasiada de objetos de estudo para uma única série, dificulta que esses conteúdos sejam realmente aprendidos. Os objetos de estudos são “vistos como informação”, entretanto a sua grande maioria dificilmente transforma-se em conhecimento.

Desde a LDB de 1996 o currículo do estado de São Paulo vem sofrendo modificações de forma a seguir as orientações neoliberais do mercado capitalista. A

nova versão do currículo do currículo paulista, Currículo em Ação de 2020, foi estruturado para seguir os parâmetros do Novo Ensino Médio.

O Novo Ensino Médio e o Currículo em Ação também apresentam como principal referência teórica e metodológica a pedagogia das competências, entendemos que um currículo construído de acordo com interesses do mercado, preza por um ensino direcionado a aquisição de competências e habilidades necessárias à resolução de problemas práticos e rotineiros. Nessa concordamos com Amaral (2022, p. 88) ao dizer que o propósito do Ensino Médio público de São Paulo é

continuar preparando as pessoas para serem inseridas no mercado de trabalho, geralmente com mão de obra barata e dócil e as instituições de educação privada preparando as pessoas que vão constituir a classe pensante do país e manter a hegemonia das elites capitalistas, longe de proporcionar uma transformação social.

Portanto o esvaziamento de conhecimentos científicos é propositalmente articulado em prol da hegemonia da classe dominante.

Concluimos que esse esvaziamento se processa no excesso de informação e na superficialidade da abordagem dos conteúdos científicos calcados pela valorização da construção desse conhecimento por parte do estudante. Salientamos que as metodologias ativas, muitas vezes solicitadas para o desenvolvimento das atividades, pautam-se na ênfase das formas de adquirir conhecimento tendo a centralidade do estudante no processo educativo que não contribuem de forma adequada para a apropriação dos conhecimentos científicos.

Entendemos que o papel da educação escolar na formação do indivíduo que corresponde a mediação entre a vida cotidiana (objetivações genéricas em si) e a não-cotidiana (objetivações genéricas para-si), não é favorecida, de acordo com as análises realizadas. Para que haja uma relação consciente com a vida cotidiana por meio da não-cotidiana, é necessária apreensão dos conceitos científicos, possibilitando dessa maneira a compreensão por parte do estudante na responsabilidade social no uso desse conhecimento. Concordamos com Heller (2021) ao afirmar que a capacidade de assimilação só se concretiza quando se compreende que a ciência se produz e reproduz a partir de situações concretas e, deste modo também acontece a assimilação dos conceitos científicos na cotidianidade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, objetivamos compreender como o esvaziamento do conhecimento de Química se expressa no Novo Currículo Paulista, por meio da análise dos cadernos dos estudantes (CE) e cadernos do professor (CP), volumes 1 e 2. A partir dos fundamentos da pedagogia histórico-crítica (PHC), assumimos a importância do saber escolar no desenvolvimento do indivíduo e de ensino e da aprendizagem de conteúdos científicos sistematizados.

A partir deste estudo, defendemos a tese de que o currículo estadual paulista para o ensino de Química, ao sustentar-se no ideário das pedagogias do aprender a aprender, prima pela construção do conhecimento por parte do estudante e esvaziar-se de conhecimentos científicos.

Com ideais contrários à Pedagogia Histórico-Crítica, em que os conteúdos escolares têm centralidade na educação escolar, as pedagogias do aprender a aprender estão nitidamente presentes no nosso material de análise, prezando mais pela forma como as informações são adquiridas, do que a apreensão real dos conhecimentos pelos estudantes.

Para Duarte (2001, p.3) a “educação escolar deve promover a relação dialética entre indivíduo e sociedade, cotidiano e não-cotidiano”. Portanto, a educação deve transformar as objetivações genéricas em-si (formadas na esfera do cotidiano) em objetivações genéricas para-si (esfera do não-cotidiano, apropriação dos conhecimentos historicamente produzidos pela humanidade).

Para Heller (2012), a relação mútua, cotidiano e não cotidiano é princípio primeiro da formação humana. Entretanto, o cotidiano em si carrega a alienação produzida pela sociedade. Dessa maneira, a redução da vida dos seres humanos à esfera cotidiana (alienada) é equivalente à redução da vida humana ao reino das necessidades (Heller, 2021).

Se um estudante mantém uma relação inconsciente com o saber científico, fato que ocorre, quando o mesmo tem o contato com um determinado conteúdo, mas este não foi adequadamente sistematizado e apropriado, o conhecimento permaneceu na esfera cotidiana, não houve a compreensão do saber por meio da abstração e elaboração do pensamento. Concordamos com Pellegrin (2014, p. 120) ao apontar que a “apreensão dos conceitos científicos construídos ao longo da história é que permite a compreensão de fatos naturais, sociais, políticos,

econômicos que fazem parte do cotidiano”. Somente com a apropriação do conhecimento que o estudante pode intervir de forma consciente na sua realidade.

A não apropriação dos conteúdos científicos no material analisado é favorecida pelo fato do currículo em Ação ter um ensino, que por exemplo: é baseado em competências e habilidades; secundariza o papel do professor não primando pela transmissão dos conhecimentos historicamente construídos; preza pela construção do conhecimento pelo estudante; possui maior quantidade de objetos de estudo e atividades por momentos de aprendizagem do que o número de aulas para a disciplina de Química; grande quantidade de pesquisas solicitadas para que os estudantes realizem; maior parte dos conteúdos científicos estão disponíveis nos quadros de sugestões em formato de QRcode e *link* para que o estudante acesse as informações disponíveis.

Ressaltamos que a condição da saída da esfera da cotidianidade é a apropriação dos conhecimentos científicos através da educação escolar, utilizando esse conhecimento como instrumento de transformação social. A maneira como o ensino de Química vem se processando na rede estadual paulista, inviabiliza uma prática educativa que promove o domínio de determinados conteúdos. Considerando que os conteúdos representam os elementos culturais que precisam ser assimilados pelos indivíduos possibilitando a sua humanização, a educação escolar não vem cumprindo o seu papel, que é a socialização dos conhecimentos científicos.

Não podemos dizer que há um esvaziamento de conteúdos químicos se consideramos que eles estão presentes no material de análise descritos como objeto de estudo, contudo eles são apresentados de maneira superficiais e imediatistas não possibilitando a sua transformação em **conhecimentos científicos** quando são apropriado pelos estudante.

Entendemos que a possibilidade dos estudantes estabelecerem uma relação dialética entre o cotidiano e o não-cotidiano, em direção a superação do cotidiano pela apropriação de conhecimentos científicos, não é favorecido no currículo paulista para a disciplina de Química. Para fortalecer nosso posicionamento, nos apoiamos em Duarte (2011):

[...] a afirmação de que os indivíduos que aprendem a aprender terão todo acesso ao conhecimento por intermédio dos múltiplos e modernos meios de transmissão de informações e conhecimentos não passa de uma afirmação reveladora de grande ingenuidade ou, o que é pior, de grande cinismo. Quanto mais a difusão do conhecimento for regida pelas leis do mercado,

mais superficial e imediatista vai se tornando o conhecimento oferecido aos indivíduos e mais superficiais e imediatistas vão-se tornando as necessidades intelectuais desses indivíduos (Duarte, 2011, p.175).

Acreditamos que o ensino de Química precisa contribuir para que os estudantes entendam a **matéria** e as **transformações** de modo concreto. Ensinar a realidade nas múltiplas determinações presentes nessa ciência. Promover a ascensão do abstrato ao concreto, entendendo que o conhecimento é resultado de múltiplas determinações do percurso histórico do qual fazemos parte.

Ensinar Química tendo como referencial teórico a Pedagogia Histórico Crítica, pressupõe planejar e executar um ensino que ampliará os significação das palavras, seus nexos e relações, deixando a realidade cada vez mais compreensível para o estudante. Entendemos que nosso maior desafio é pensar formas de ensinar Química nessa perspectiva, encontrando alternativas adequadas para apropriação dos conhecimentos científicos diante do cenário em que se encontra a educação pública paulista. Outro ponto que precisa ser considerado como desafio seria pensar que conhecimentos de Química necessitam estar na escola.

## REFERÊNCIAS

ABBAGNANO, Nicola. DICIONÁRIO. **Filosofia**, México, FCE, 2007.

ABREU, Hugo Viotto; MORADILLO, Edilson Fortuna. Alguns aspectos do desenvolvimento do ser social no contexto da metalurgia: análise sócio-histórica. Anais... **XVI ENEQ e X EDUQUI**, 2012.

AFONSO, Júlio Carlos. Aspectos do Curso de Química Industrial da Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária (1920-1933). In: GAZZANEO, Luiz Manoel Cavalcanti et al. **A República no Brasil (1889-2003): Ideário e Realizações**. 1 ed. Rio de Janeiro: Papel Virtual, v. 3, p. 166-176, 2003.

AGUIAR, Márcia Ângela da S. Vinte anos da LDB: da Base Nacional Comum à Base Nacional Comum Curricular. In: BRZEZINSKI, Iria (Org.) **LDB 1996 vinte anos depois: projetos educacionais em disputa**. São Paulo: Cortez, 2018.

ALVES, Jacqueline Querino; SILVA, Francisco de Araújo; ANDRADE, Joana de Jesus. Propostas curriculares e práticas docentes: o que pensam/dizem os professores? **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 16, n. 1, p. 149-165, 2016.

ALVES, Jacqueline Querino; SILVA, Francisco de Araújo; ANDRADE, Joana de Jesus. Documentos normativos e orientadores da educação básica: a nova bncc e o ensino de Química. **Currículo sem Fronteiras**, v. 21, n. 1, p. 241-268, jan./abr. 2021.

AMARAL, Manoel Francisco. Educação e epistemologias: críticas à pedagogia das competências à luz da pedagogia histórico-crítica. **Filosofia e Educação**, v. 14, n. 1, p. 65-91, 2022.

ANCELMO, Muriel Carmo Lameira. **Escola Estadual Bento de Abreu: um estudo das representações sobre uma instituição de ensino**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras, Campus de Araraquara, p. 53, 56, 2010.

ANUNCIAÇÃO, Bárbara Carine Pinheiro; DE MORADILLO, Edilson Fortuna. Pedagogia Histórico-Crítica: a incorporação de conceitos científicos no discurso em sala de aula. **XVI ENEQ/X EDUQUI**, 2012.

AULER, Décio. Alfabetização científico-tecnológica: um novo "paradigma"? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 5, p. 68-83, 2003.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2004.

BARRETO, Raquel Goulart; LEHER, Roberto. Trabalho docente e as reformas neoliberais. In: OLIVEIRA, Dalila Andrade (Org.) **Reformas educacionais na América Latina e os trabalhadores docentes**. Belo Horizonte: Autêntica, p. 39-60, 2003.

BOSS, Sergio Luiz Bragatto et al. Inserção de conceitos e experimentos físicos nos anos iniciais do ensino fundamental: uma análise à luz da teoria de Vigotski. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 14, p. 289-312, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação e Saúde (MES). **Portaria Ministerial nº 1.045**, de 14 de dezembro de 1951. Rio de Janeiro, 1951.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1988.

Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm). Acesso em: 06 abr. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Ensino Médio. Brasília, DF: MEC, 2018.

BRASIL. **Lei nº 13.415/2017**, de 16 de fevereiro de 2017.

BRASIL. **Guia de Livros Didáticos PNLD 2012**. Brasília: MEC; SEMTEC, 2011.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Orientações curriculares para o ensino médio**. Brasília, 2006.

BRASIL. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (SEMTEC). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília, DF: MEC/SEMTEC, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília, 1999.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**.

Resolução CEB n. 3, de 26 de junho de 1998.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF, 1996.

BRITO, Lúcia Helena; SILVA, Sirneto Vicente. A Formação de Professores Alfabetizadores na Escola Pública: uma análise Crítica. **Educação Unisinos**, v. 26, 2022.

CABRAL, Maria Aparecida da Silva. **A invenção do aluno: a implantação do Primeiro Gymnasio da Capital, em São Paulo (1894-1917)**. Dissertação (Mestrado em Educação: História, Política, Sociedade) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2002.

CAJAS, Fernando. Alfabetização científica e tecnológica: a transposição didática do conhecimento tecnológico. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, p. 243-254, 2001.

CAMILLO, Juliano. **Experiências em contexto: A experimentação numa perspectiva sócio-cultural-histórica**. 2011. 175 f. Tese (Doutorado em Ensino de Física). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

CAMPOS, Carlos; CACHAPUZ, Antonio. Imagens de Ciência em manuais de química portugueses. **Química Nova**, v. 6, p. 23-29, 1997.

CAMPOS, Raquel Sanzovo Pires de. **A perspectiva histórico-crítica e prática docente de ensino de biologia**. 2017. 180 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2017.

CAVALCANTI, Fábio; DE CARVALHO, Celso do Prado Ferraz. O Novo Ensino Médio no Estado de São Paulo: a flexibilização como meio de instrumentalização e adequação do currículo. **Revista de Estudos Aplicados em Educação**, v. 6, n. 12, 2021.

CARVALHO, Celso do Prado Ferraz de; CAVALCANTI, Fabio. O Novo Ensino Médio Paulista: velhas propostas de manutenção da dualidade estrutural e da precarização do ensino. **Educação & Formação**, v. 7, 2022.

CENTRO Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação. **Pesquisa TIC Educação**. 2020.

CINTRA, Maria Aparecida. Os métodos ativos e a escola nova. In: Parra, Nélío. (Org.) **Didática para a escola de 1º e 2º graus**. 7ª edição, Livraria Pioneira Editora, São Paulo, 1981.

CLARK, Jorge Uilson. O Desenvolvimento da Política Provincial e da Educação no Período de Transição do Império para a República. **Navegando na História da Educação Brasileira**, 2006.

COELHO, Juliana Cardoso; MARQUES, Carlos Alberto. A chuva ácida na perspectiva de tema social: um estudo com professores de Química. **Química Nova na Escola**, v. 25, p. 14-19, 2007.

COLTURATO, Andriel Rodrigo. **O cotidiano na Educação em Química: uma análise bibliográfica a partir da pedagogia histórico-crítica**. 2021. 170 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2021.

COLTURATO, Andriel Rodrigo; MASSI, Luciana. Cotidiano e contextualização na Educação Química: desvelando contradições a partir da Pedagogia Histórico-Crítica. **XIII ENPEC**, 2021.

CRESTE, Josiani Ferreira. **O esvaziamento dos conteúdos matemáticos no currículo do estado de São Paulo: consequências no ensino da Química**. 2019. 129 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2019.

CURY, Carlos Roberto Jamil; REIS, Magali; ZANARDI, Teodoro Adriano Costa. Base nacional curricular comum: dilemas e perspectivas. 2018.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

DELORS, Jacques et al. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. Educação um tesouro a descobrir, v. 6, 1996.

Delval, Juan. Teses sobre o construtivismo. In: RODRIGO, Maria José; ARNAY, José. Conhecimento cotidiano, escolar e científico: representação e mudança. São Paulo: Ática, 1998.

Duarte, Newton. Os conteúdos escolares e a ressurreição dos mortos: contribuição à teoria histórico-crítica do currículo. Campinas, SP: Autores Associados, 2021.

DUARTE, Newton. Relações entre conhecimento escolar e liberdade. **Cadernos de pesquisa**, v. 46, p. 78-102, 2016.

DUARTE, Newton. A importância da concepção de mundo para a educação escolar: Por que a pedagogia histórico-crítica não endossa o silêncio de Wittgenstein. **Germinal**, v.7, n. 1, p. 8-25, 2015.

DUARTE, Newton. A pedagogia histórico-crítica no âmbito da história da educação brasileira. In: PINHEIRO, Antonio Carlos Ferreira, CURY, Claudia Engler e ANANIAS, Mauricéia (Org.). **Histórias da educação brasileira: experiências e peculiaridades**. João Pessoa: Editora da UFPB, 2014.

DUARTE, Newton. et. al. Marxismo e a questão dos conteúdos escolares. In: Seminário Nacional De Estudos E Pesquisas “História, Sociedade E Educação No Brasil”, 9, João Pessoa, 2013a.

DUARTE, Newton. **A individualidade para-si**: contribuição a uma teoria histórico-social da formação do indivíduo. 3. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2013b.

DUARTE, Newton. **Vigostki e o “aprender a aprender”**: crítica às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana. 5. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2011.

DUARTE, Newton. **Sociedade do conhecimento ou sociedade das ilusões?** quatro ensaios crítico-dialéticos em filosofia da educação Polêmicas do nosso tempo. Campinas: Autores Associados, 2008.

DUARTE, Newton. **Educação escolar, teoria do cotidiano e a escola de Vigotski**. 4. ed. Campinas: Autores Associados, 2001a.

DUARTE, Newton. As pedagogias do "aprender a aprender" e algumas ilusões da assim chamada sociedade do conhecimento. **Revista Brasileira de Educação**, p. 35-40, 2001b.

DUARTE, Newton. **A educação escolar e a teoria das esferas de objetivação do gênero humano**. Perspectiva, Florianópolis, n. 19, p. 67-80, 1993.

FERNANDES, Christiane Caetano Martins. A ideologia do "aprender a aprender" e o aligeiramento na formação de professores da Educação Básica. **Perspectivas em Diálogo: revista de educação e sociedade**, v. 3, n. 6, p. 90-103, 2016.

FERREIRA, Benedito de Jesus Pinheiro; DUARTE, Newton. O lema aprender a aprender na literatura de informática educativa. **Educação & Sociedade**, v. 33, p. 1019-1035, 2012.

FILIPE, Fabiana Alvarenga; SILVA, Dayane dos Santos; COSTA, Áurea de Carvalho. Uma base comum na escola: análise do projeto educativo da Base Nacional Comum Curricular. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 29, p. 783-803, 2021.

FILGUEIRAS, CARLOS. A. L. Origens da ciência no Brasil. **Química Nova**, v. 13, n. 03, p. 222-229, 1990.

FRATTINI, Ritta Minozzi. **A implantação da Reforma do Ensino de 1º e 2º Graus no Estado de São Paulo nas Páginas da Imprensa (1971-1982)**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2011.

GEPEQ. **Interações e transformações I**: elaborando conceitos sobre transformações químicas. São Paulo: Edusp, 1993.

GERALDO, Antonio Carlos Hidalgo. **Didática de ciências naturais na perspectiva histórico-crítica**. Campinas: Autores Associados, 2009. 171 p. (Coleção formação de professores).

GILES, THOMAS RANSOM. **História da Educação**. São Paulo: EPU, 2003.

GONÇALVES, Fábio Peres; GALIAZZI, Maria do Carmo. A natureza das atividades experimentais no ensino de ciências: um programa de pesquisa educativa nos cursos de licenciatura. **Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí, Ed. Unijuí, p. 237-252, 2004.

GANDOLFI, Haira Emanuela; ROSSI, Adriana Vitorino. Ensinar química no estado de São Paulo antes e depois da LDB/96. **XIV ENEQ**, São Paulo, 2008.

HAIDAR, Maria de Lourdes Mariotto. **O ensino secundário no império brasileiro**. Editorial Grijalbo, 1972.

HELLER, Agnes. **Cotidiano e história**. Rio de Janeiro: Paz & Terra, 2. Ed, 2021.

HELLER, Agnes. **Sociología de la vida cotidiana**. Milão: PGRECO Edizioni, 2012.

IWASSE, Lilian Fávaro Alegrância; ARAÚJO, Renan Bandeirante. Formação Docente E A Pedagogia Do “Aprender A Aprender”: As Reformas Da Educação Na Era Da Infâmia Do Capital. **Trabalho & Educação**, v. 28, n. 3, p. 115-129, 2019.

JIMÉNEZ LISO, M. R.; SANCHES GUADIX, M. A.; DE MANUEL, E. T. Química cotidiana para la alfabetización científica: ¿ realidad o utopía? **Educación Química**, v.13, n.4, 2002.

JORNADA, José Hilton Pinheiro. **Uma perspectiva histórica do ensino de química no Colégio Pedro II (1837-1889)**. Rio de Janeiro: CEFET-RJ (Dissertação de Mestrado), 2013.

KRIPKA, Rosana; SCHELLER, Morgana; BONOTTO, Danusa Lara. Pesquisa Documental: considerações sobre conceitos e características na Pesquisa Qualitativa. **CIAIQ2015**, v. 2, 2015.

KUENZER, A. Z. Trabalho e escola: a aprendizagem flexibilizada. In: **XI ANPEd Sul –Reunião Científica Regional da ANPEd: Educação, movimentos sociais e políticas governamentais**. Curitiba, 24-27 jul. 2016.

LAVOURA, Tiago Nicola; MEIRELES, Andrea Cunha. O ‘aprender a aprender’ pedagógico e a reprodução da alienação na educação escolar. **Crítica ao esvaziamento da educação escolar**. Salvador: EDUNEB, p. 83-113, 2013.

LEONTIEV, Alexei N. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Livros Horizonte, 1978.

LIBÂNEO, José Carlos. Políticas Educacionais no Brasil: desfiguramento da escola e do conhecimento escolar. **Cadernos de Pesquisa**, v. 46, n. 159, p. 38-62, 2016.

LIMA, JOSÉ OSSIAN GADELHA. Do período colonial aos nossos dias: uma breve história do Ensino de Química no Brasil. **Revista Espaço Acadêmico**, vol. 12, nº 140, janeiro de 2013.

LIMA, Marteano Ferreira de. **Das pedagogias do aprender a aprender à inovação da aula universitária: a didática sob a lógica do mercado**. 2009.

LIPORINI, Thalita Quatrocchio. **A disciplina escolar Biologia na Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio: expressões da pós-modernidade e do neoliberalismo**. 2020. 210 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2020.

LOPES, Élder Mantovani; LABURÚ, Carlos Eduardo. Controvérsias construtivistas. **Caderno Catarinense de Ensino de Física** 18, 240, 2001.

LOPES, Bárbara. BNCC e o avanço neoliberal nos discursos sobre educação. In: CATELLI, R. CÁSSIO, F. **Educação é a base? 23 educadores discutem a BNCC**. São Paulo: Ação educativa, 2019.

LORENZ, Karl M.; VECHIA, Ariclê. **Programa de Ensino da Escola Secundária Brasileira: 1850-1951**, 1998.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 3, p. 45-61, 2001.

LOUREIRO, Carlos Frederico B; TREIN, Eunice Schilling; TOZONI-REIS, Marília Freitas de C.; NOVICKI, Victor. **Contribuições da teoria marxista para a educação ambiental crítica**. Cad. Cedes, Campinas, vol. 29, n. 77, p. 81-97, 2009.

LOUREIRO, Carlos Frederico B. Educação ambiental crítica: contribuições e desafios. In: MELLO, Soraia Silva de; TRAJBER, Rachel. (orgs). **Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola**. MMA. pp 65-72, 2007.

LUTFI, Mansur. A abordagem sociológica do Ensino de Química. **Ciência & Ensino (UNICAMP)**, FE-Unicamp, Campinas, v. 3, p. 7-9, 1997.

LUTFI, Mansur. **Ferrados e cromados**: produção social e apropriação privada do conhecimento químico. Ijuí: Unijuí, 1992.

LUTFI, Mansur. **Cotidiano e educação em química**: os aditivos em alimentos como proposta para o ensino de química no 2º grau. Ijuí: Unijuí, 1988.

MACEDO, Renata Mourão. Direito ou privilégio? Desigualdades digitais, pandemia e os desafios de uma escola pública. **Estudos Históricos** (Rio de Janeiro), v. 34, p. 262-280, 2021.

MAGALHÃES JÚNIOR, Carlos Alberto de Oliveira; BATISTA, Michel Corci. **Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências**. Maringá: Gráfica e Editora Massini, 2021.

MALANCHEN, Julia. As políticas de formação inicial e a distância de professores no Brasil: democratização ou mistificação? Orientadora: Olinda Evangelista. 2007. 237f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, 2007.

MALANCHEN, Julia. Cultura, conhecimento e currículo: contribuições da Pedagogia histórico-crítica. Campinas, SP: Autores Associados, 2016.

MARSIGLIA, Ana Carolina; MARTINS, Lígia Márcia. Contribuições da pedagogia histórico-crítica para a formação de professores. **Germinal: marxismo e educação em debate**, p. 97-105, 2013.

MARTINS, Lígia Márcia. A internalização de signos como mediação entre a psicologia histórico-cultural e a pedagogia histórico-crítica. **Germinal: marxismo e educação em debate**, p. 44-57, 2015.

MARTINS, Lígia Márcia. **O desenvolvimento do psiquismo e a educação escolar: contribuições à luz da psicologia histórico-cultural e da pedagogia histórico-crítica**. Campinas, SP: Autores Associados, 2013a.

MARTINS, Ligia Marcia. Os fundamentos psicológicos da pedagogia histórico-crítica e os fundamentos pedagógicos da psicologia histórico-cultural. **Germinal: marxismo e educação em debate**, v. 5, n. 2, p. 130-143, 2013b.

MARTINS, Lígia Márcia. Pedagogia histórico-crítica e psicologia histórico-cultural. **Pedagogia histórico-crítica**, v. 30, p. 43-58, 2011.

MARTINS, Lígia Márcia; DUARTE, Newton. orgs. **Formação de professores: limites contemporâneos e alternativas necessárias** [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010.

MELONI, Reginaldo Alberto. A Organização da Disciplina de Physica-Chimica na Escola Secundária no Brasil: O Caso do Colégio Culto à Ciência de Campinas. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 1, p. 35-40, 2012.

MENDES, Carolina Borghi; BIANCON, Mateus Luiz; FAZAN, Paulo Borges. Interlocuções entre a Pedagogia Histórico-Crítica e a Psicologia Histórico-Cultural para o ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 25, n. 3, p. 815-831, 2019.

MISKOLCI, Richard; BALIEIRO, Fernando de Figueiredo. Sociologia digital: balanço provisório e desafios. **Revista Brasileira de Sociologia**, v. 6, n. 12, p. 132-156, 2018.

MORI, Rafael Cava; MASSI, Luciana. Superando falsas dicotomias sobre a ciência e seu ensino por meio de uma síntese materialista, histórica e dialética. **Caderno Amazonense de Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática**, v. 1, n. 1, p. e202104-e202104, 2021.

MORI, Rafael Cava. **Experimentação no ensino de química: contribuições do projeto experimentoteca para a prática e para a formação docente**. 2014. 430 f. Tese (Doutorado em Físico-Química) - Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2014.

MARX, Karl. **Grundrisse**. São Paulo: Boitempo, 2011.

MARTORANO, Simone Alves de Assis. As concepções de ciência dos livros didáticos de química, dirigidos ao ensino médio, no tratamento da cinética química no período de 1929 a 2004. **Investigações em ensino de Ciências**, v. 14, n. 3, p. 341-355, 2009.

MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Andréa Horta; ROMANELLI, Lilavate Izapovitz. A proposta curricular de química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. **Química Nova**, v. 23, pág. 273-283, 2000.

MORTIMER, Eduardo. A evolução dos livros didáticos de química destinados ao ensino secundário. **Em aberto**, v. 7, n. 40, 1988.

NAGLE, Jorge. **Educação e sociedade na Primeira República**. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

MESSEDER NETO, Hélio da Silva. O ensino da química na pedagogia histórico-crítica: considerações sobre conteúdo e forma para pensarmos o trabalho pedagógico concreto. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 27, n. 2, p. 271-293, 2022.

MESSEDER NETO, Hélio da Silva; MORADILLO, Edilson Fortuna. O papel dos conceitos químicos no desenvolvimento do psiquismo: um enfoque histórico-cultural. **Interfaces da Educação**, v. 6, n. 18, p. 124-147, 2015.

NOVAES, Luiz Carlos. Os impactos da política educacional paulista na prática docente e na organização do trabalho pedagógico nas escolas estaduais paulistas na perspectiva dos professores. **Jornal de Políticas Educacionais**, v. 3, n. 5, 2009.

NUNES, Albino Oliveira; NUNES, Albano Oliveira. PCN - conhecimentos de química, um olhar sobre as orientações curriculares oficiais. **Holos**, Ano 23, Vol. 2 – 2007.

NUNES, P. S. Reforma curricular no Estado de São Paulo e qualidade na educação pública. In: **VI Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”**, 20 a 22 de setembro de 2012. Aracaju, v. VI, p. s/n, 2012.

OLIVEIRA, Leon dos Santos. **Passado, presente e futuro do ensino de química no Brasil**: um ensaio acadêmico. 2017. 33 f. Trabalho de conclusão de curso (licenciatura - Química) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências, 2017.

OLIVEIRA, Jane Raquel Silva. A perspectiva sócio-histórica de Vygotsky e suas relações com a prática da experimentação no ensino de Química. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 3, n. 3, p. 25-45, 2010.

ORTEGA, Daiani Vieira; MILITÃO, Silvio César Nunes. O ideário neoliberal na educação: da bncc ao novo ensino médio. **Educação em Foco**, v. 27, n. 1, p. 27030-27030, 2022.

PAIXÃO, JOANA FIDELIS. A educação científica e o movimento ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA). **Educação, meio ambiente e comunidade**, p. 11, 2018.

PARREIRAS, Carolina; MACEDO, Renata Mourão. Digital inequalities and education in Brazil during the COVID-19 pandemic: a brief reflection on the challenges of remote learning. **Digital Culture & Education**, 2020.

PEDROSA, Eliane Maria Pinto. A epistemologia dialética materialista e o ensino de ciências naturais: algumas reflexões. **Acta Tecnológica – Revista Científica**, São Luís, v. 6, n. 2, p. 37-44, 2011.

PELLEGRIN, Tatiana Peruchi de. **Manifestações da contextualização no ensino de ciências naturais nas questões do ENEM**: reflexões com base na teoria da vida cotidiana de Agnes Heller. 2014. 151 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Programa de Pós-Graduação em Educação, 2014.

PEREIRA, Maria Zuleide da Costa; SANTOS, Edilene da Silva. Políticas educacionais e globalização: tensões entre os processos de regulação e emancipação na construção da trajetória histórica das políticas curriculares no Brasil de 1985 – 2006. **Revista Eletrônica Espaço do Currículo**, ano 01, n. 01, p. 65-99, 2008.

PERUZZO, Tito Miragaia; CANTO, Eduardo L. do. **Química: na Abordagem do Cotidiano**. v. 1, 2, 3. São Paulo/BRA: Moderna, 1993.

PESSANHA, Eurize Caldas; ASSIS, Wanderlice da Silva; SILVA, Stella Sanches de Oliveira. **História do Ensino Secundário no Brasil: o caminho para as fontes**. Roteiro. v.42, n.2, p.311- 330. mai./ago. 2017.

PINA, Leonardo Docena. **“Responsabilidade social” e educação escolar: o projeto de educação básica da “direita para o social” e suas repercussões na política educacional do Brasil contemporâneo**. 2016. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2016.

PIRES, Izadora dos Santos. **O ensino de ciências e a pedagogia histórico-crítica: o que as práxis educativas revelam**. Dissertação (mestrado)- Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências (PPGEFHC) - UFBA/UEFS, 2020.

PIZOLATI, Audrei Rodrigo da Conceição. **Flexibilização curricular, aprender a aprender, responsabilização individual e meritocracia: análise crítica de políticas educacionais brasileiras (1996-2021)**, 2022.

PRADO, Jeovandir C.; LIMA, Antonio B. Pedagogia Histórico-Crítica: uma discussão sobre a prática social docente no marxismo. **X Seminário Nacional do HISTEDBR**, v. 30, p. 1986-2016, 2016.

QUEIROZ, Maria Neuza Almeida; HOUSOME, Yassuko. As disciplinas científicas do ensino básico na legislação educacional brasileira nos anos de 1960 e 1970. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 20, 2018.

RAMOS, Marise Nogueira. A noção de competências na relação trabalho e educação: superando mitos e traçando horizontes. **Cultura, Saberes e Práticas: Memórias e História da Educação Profissional**. São Paulo: Centro Paula Souza, v. 1, p. 15-34, 2011.

RAMOS, Marise Nogueira. **A pedagogia das competências: autonomia ou adaptação?** 3ª edição. São Paulo, SP: Cortez, 2006.

REVAH, Daniel. A (re) configuração do passado no discurso construtivista. **Estilos da Clínica**, v. 13, n. 24, p. 190-209, 2008.

RHEINBOLT, Heinrich. A Química no Brasil. In: AZEVEDO, Fernando de. (Org). **As Ciências no Brasil**. São Paulo: Melhoramentos, v. 2, p. 9-89, 1994.

RIBEIRO, Luiz César de Queiroz. et al. Desigualdades digitais: acesso e uso da internet, posição socioeconômica e segmentação espacial nas metrópoles brasileiras. **Análise Social**, v. 207, n. XLVIII (2º), 288-320, 2013.

RIBEIRO, Elisabete Aparecida. Democracia pragmatismo e escola nova no Brasil. **Revista de Iniciação Científica da FFC**, v. 4, n. 2, p. 170-186, 2004.

ROSSLER, João Henrique. **Sedução e alienação no discurso construtivista**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

RUBEGA, Cristina Cimorelli; PACHECO, Décio. A formação da mão-de-obra para a indústria química: uma retrospectiva histórica. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 6, p. 151-166, 2000.

SANTOS, Nadja Paraense dos; FILGUEIRAS, Carlos AL. O primeiro curso regular de química no Brasil. **Química Nova**, v. 34, pág. 361-366, 2011.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação. Resolução Seduc-97 de 08 de outubro de 2021. Estabelece as diretrizes para a organização curricular do Ensino Médio da Rede Estadual de Ensino de São Paulo e dá providências correlatas.

SÃO PAULO. Currículo Paulista Etapa: Ensino Médio. São Paulo: Secretaria da Educação do Estado, 2020a. Disponível em: <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/ensinomedio/>. Acesso em: 1º dez. 2020a.

SÃO PAULO. Currículo paulista, Currículo em Ação: Etapa Ensino Médio. 2020b. 1ª série, volumes 1 e 2, caderno do estudante.

SÃO PAULO. Currículo paulista, Currículo em Ação: Etapa Ensino Médio. 2020c. 1ª série, volumes 1 e 2.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias / Secretaria da Educação; coordenação geral, Maria Inês Fini; coordenação de área, Luis Carlos de Menezes. – São Paulo: SEE, 2010.

SÃO PAULO (Estado). SECRETARIA ESTADUAL DA EDUCAÇÃO, 2008 <http://www.rededosaber.sp.gov.br/portais/HOME/tabid/1208/Default.aspx>,

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Comunicado SE s/n.**, de 22 de março de 1995. Estabelece as diretrizes educacionais para o Estado de São Paulo. São Paulo: SE, 1995.

SÃO PAULO (Estado). Ciclo básico e a reorganização do ensino de 1º grau: sistemática de avaliação. São Paulo, 1986.

SANTOS, Danielle Felix. **Educação ambiental crítica e pedagogia histórico-crítica no ensino de Química**: Possibilidades e limites no Ensino Médio. 2022. 149 f. Tese de Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Universidade Federal da Bahia/Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2022.

SANTOS, César Sátiro. **Ensino de Ciências**: Abordagem Historico-critica. Autores Associados, 2005.

SANTOS, Wildson LP; MORTIMER, Eduardo Fleury. A dimensão social do ensino de química—um estudo exploratório da visão de professores. **Anais do II ENPEC—Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Valinhos/Porto Alegre: ABRAPEC, CD-ROM, 1999.

SGANDERLA, Ana Paola; CARVALHO, Diana Carvalho de. A Escola Nova e o Método Intuitivo nos programas de ensino da Escola Normal Superior Vocacional (1937) em Santa Catarina. **Educação UFSM**, v. 45, 2020.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia histórico-crítica, quadragésimo ano: novas aproximações**. Campinas: Autores Associados, 2019.

SAVIANI, Dermeval. Da inspiração à formulação da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC). Os três momentos da PHC que toda teoria verdadeiramente crítica deve conter. **Interface-Comunicação, Saúde, Educação**, v. 21, p. 711-724, 2017.

SAVIANI, Dermeval. Educação escolar, currículo e sociedade: o problema da Base Nacional Comum Curricular. **Movimento- Revista de Educação**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 4, p. 54-84, jan./ago, 2016.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia Histórico Crítica: primeiras aproximações**. 11<sup>a</sup> edição. Campinas, SP: Autores Associados, 2013a.

SAVIANI, Dermeval. A educação na Constituição Federal de 1988: avanços no texto e sua neutralização no contexto de 25 anos de vigência. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação**, v. 29, n. 02, p. 207-221, 2013b.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e Democracia**. 42. ed. Campinas: Autores Associados. 2012.

SAVIANI, Dermeval. **História das ideias pedagógicas no Brasil**. 3<sup>a</sup>.ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2010. (Coleção memória da educação).

SAVIANI, Dermeval. **A Nova Lei da Educação: LDB trajetória, limites e perspectivas**. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.

SAVIANI, Dermeval. **Educação: do senso comum à consciência filosófica**. 17.ed. Campinas: Autores Associados, 2007.

SAVIANI, Dermeval. As teorias da educação e o problema da marginalidade na América Latina. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo: fundação Carlos Chagas, n.42, p.8-18, 1982.

SCHEFFER, Elizabeth Weinhardt de Oliveira. **Química: ciência e disciplina curricular, uma abordagem histórica**. 1997. Tese de Doutorado.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Um estudo sobre o tratamento do conhecimento químico em livros didáticos brasileiros dirigidos para o ensino secundário de Química de 1875 a 1978. **Química Nova**, v. 4, n. 1, p. 6-15, 1981.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco; SANTOS, Wildson Luiz Pereira. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. Ed. UNIJUI, 1997.

SECRETARIA ESTADUAL DA EDUCAÇÃO, 2010.  
<http://www.rededosaber.sp.gov.br/portais/Default.aspx?alias=www.rededosaber.sp.gov.br/portais/spfe2009>, disponível.

SECRETARIA ESTADUAL DA EDUCAÇÃO, 2008.  
<http://www.rededosaber.sp.gov.br/portais/HOME/tabid/1208/Default.aspx>, disponível

SENA, Adalberto Corrêa. **Legislação brasileira do ensino secundário de 1901 a 1939**. Livraria Central, 1939.

SICCA, Natalina Aparecida Laguna. **A experimentação no ensino de Química – 2º grau**. Campinas. (Dissertação de Mestrado). FE- UNICAMP, 1990.

SILVA, Caio de Souza; MESSEDER NETO, Hélio da Silva. O ensino de química como unidade dialética entre os níveis macroscópicos e submicroscópicos: para além do triângulo do Johnstone. **Revista Exitus**, v. 11, p. e020201-e020201, 2021.

SILVA, José Luis de Paula Barros; LIMA, Cintia Maria Carneiro Franco. Contribuições do desenvolvimento histórico-cultural dos conceitos de ácido e de base para o ensino de química. **Revista Brasileira De Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 157-191, 2020.

SILVA, Erivanildo Lopes da; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Visões de contextualização de professores de química na elaboração de seus próprios materiais didáticos. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 12, p. 101-118, 2010.

SILVA, Lidiane Rodrigues Campêlo da et al. Pesquisa documental: alternativa investigativa na formação docente. In: **Congresso Nacional de Educação**. p. 4554-4566, 2009.

SILVA, Erivanildo Lopes. Contextualização no ensino de química: ideias e proposições de um grupo de professores, 2007.

SILVA, Alexandro Pereira da; SANTOS, Nadja Paraense dos; AFONSO, Júlio Carlos. A criação do curso de engenharia química na Escola Nacional de Química da Universidade do Brasil. **Química Nova**, v. 29, p. 881-888, 2006.

SOUZA, Bruno Novais. **As implicações das Pedagogias do “aprender a aprender” no ensino de ciências da natureza: Uma análise do material didático-pedagógico do programa “São Paulo faz escola”**. 2018.

SUTIL, Noemi et al. CTS e CTSA em periódicos nacionais em Ensino de Ciências/Física (2000–2007): aspectos epistemológicos e sociológicos. In: **Atas do XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF)**. Curitiba: SBF, 2008.

TEIXEIRA, Beatriz de Basto. Parâmetros Curriculares Nacionais, Plano Nacional de Educação e a autonomia da escola. In: **23rd Annual Meeting of the National**

**Association of Educational Research and Graduate Studies (ANPED)**, Caxambu, Brazil, p. 24-28, 2000.

TONET, Ivo; LESSA, Sérgio. **Introdução à filosofia de Marx**. São Paulo: Expressão Popular, 2. ed., 2011.

TORRIGLIA, Patrícia Laura; ORTIGARA, Vidalcir. O campo de mediações: primeiras aproximações para a pesquisa em políticas educacionais. **O método dialético na pesquisa em educação**. Campinas, SP: Autores Associados/Brasília, DF: Universidade de Brasília, 2014.

VANIN, José Atilio. **O passado, o presente e o futuro; alquimistas e os químicos**, Ed.Saraiva, p.9 – p.25 , 1995.

VÁZQUEZ, A. S. **Filosofia da Práxis**. Tradução de: Maria Encarnación Moya. 2. ed. Coleção Pensamento Social Latino-Americano, São Paulo: Expressão Popular, 2011.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro; RESENDE, Lúcia Maria Gonçalves de; FONSECA, Marília. Aula universitária e inovação. **Pedagogia universitária: a aula em foco**. Campinas: Papirus, p. 161-191, 2000.

VYGOTSKI, Lev Semenovich. **Obras escogidas**. Tomo III. Madrid, Visor, 1995.

WARTHA, Edson José; FALJONI-ALÁRIO, Adelaide. A contextualização no ensino de química através do livro didático. **Química Nova na Escola**, v. 22, n. 2, p. 42-47, 2005.

WARTHA, Edson José; SILVA, EL da; BEJARANO, Nelson Rui Ribas. Cotidiano e contextualização no ensino de química. **Química nova na escola**, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.

## APÊNDICE 1

**EM13CNT101**– Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.

**EM13CNT102** – Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.

**EM13CNT105** – Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ ou coletivas que minimizem consequências nocivas a vida.

**EM13CNT106** – Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais.

**EM13CNT201**– Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.

**EM13CNT202**– Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

**EM13CNT205** – Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.

**EM13CNT208** – Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana.

**EM13CNT209** – Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

**EM13CNT301** – Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

**EM13CNT303** – Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

## APÊNDICE 2

- Modelo de ficha de análise caderno do estudante

| Situação de Aprendizagem (S.A.) | Momento | Expressão do “aprender a aprender” Caderno do estudante | Categoria do aprender a aprender |      |       |     |       |     |
|---------------------------------|---------|---------------------------------------------------------|----------------------------------|------|-------|-----|-------|-----|
|                                 |         |                                                         | E.T.E                            | A.I. | V.C.E | C.S | A.I.C | C.A |
|                                 |         |                                                         |                                  |      |       |     |       |     |
|                                 |         |                                                         |                                  |      |       |     |       |     |
|                                 |         |                                                         |                                  |      |       |     |       |     |

**Fonte:** Elaboração própria

- Modelo de ficha de análise caderno do professor

| Situação de Aprendizagem (S.A.) | Momento | Expressão do “aprender a aprender” Caderno do professor | Categoria do aprender a aprender |      |       |     |       |     |
|---------------------------------|---------|---------------------------------------------------------|----------------------------------|------|-------|-----|-------|-----|
|                                 |         |                                                         | E.T.E                            | A.I. | V.C.E | C.S | A.I.C | C.A |
|                                 |         |                                                         |                                  |      |       |     |       |     |
|                                 |         |                                                         |                                  |      |       |     |       |     |
|                                 |         |                                                         |                                  |      |       |     |       |     |

**Fonte:** Elaboração própria

### APÊNDICE 3

#### Análise do currículo do Currículo em Ação - Exemplos de Expressões do “aprender a aprender”

| 1º B - Situação de Aprendizagem (S.A.1) | Momento                                                         | Exemplos de Expressões do “aprender a aprender”<br>Caderno do estudante                              | Exemplos de Expressões do “aprender a aprender”<br>Caderno do professor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 – Em todo lugar tem ciência?          | 1 – Transformações                                              |                                                                                                      | <i>reflexão aos estudantes, promova um <b>debate</b>, retomar conceitos e <b>exemplos do cotidiano</b>, pode-se fazer referência, pode-se comentar sobre as reações de combustão, <b>Pode-se adicionar conceitos</b> como combustível, Pode-se fazer referência à queima completa e incompleta, pode-se fazer referência à ferrugem, sugere-se abordar</i>                                                       |
|                                         | 2 – Experimento: “oxidação da palha de aço com água sanitária”. | elabore hipóteses, discuta com seus colegas, comente as evidências.                                  | Analisar a Figura; responder às questões; registrar as respostas e suas observações no caderno; socializar com os colegas; <b>construção do conhecimento</b> químico pode ser feita por meio de atividades experimentais orientadas, proporcionando ao(à) estudante acumular, organizar e relacionar as informações necessárias na <b>elaboração de conceitos</b> fundamentais da disciplina                     |
|                                         | 3 – Processos produtivos                                        | Escolha, pesquise, apresente oralmente para seus colegas                                             | Escolha, pesquise e apresente oralmente aos seus colegas...; contextualizar o conhecimento científico estudado com a realidade local ou regional dos(as) estudantes, <b>levando-os a reconhecer</b> as evidências de transformações químicas e evoluir em seus conhecimentos práticos, possibilitando <b>a atuação e intervenção</b> na realidade de seu entorno, <b>auxiliando-os em situações cotidianas</b> . |
|                                         | 4 – Organizando as ideias                                       | Observe as palavras, pesquise sobre seus significados, elabore um texto, socialize com seus colegas. | Observe as palavras do quadro a seguir e <b>pesquise</b> sobre seus significados. <b>Elabore</b> um texto, <b>mapa conceitual</b> ou <b>fluxograma</b> que relacione os termos indicados. <b>Socialize</b> com os colegas necessário; <b>Instigar a busca de informações</b> , para ampliação da visão sobre os conhecimentos e a linguagem técnico-científica utilizada pela Química;                           |
|                                         | 5 – A poesia da química                                         | Leia, reflita, identifique os conceitos, o que você compreende.                                      | Leia o poema “ <b>Transformar</b> ”, reflita, <b>identifique os conceitos</b> (implícitos e explícitos); <b>ampliando o conhecimento</b> científico por meio da interpretação de informações científicas implícitas e explícitas nos versos;                                                                                                                                                                     |

Fonte: Elaboração própria.

| 1º B -<br>Situação de<br>Aprendizagem<br>(S.A.2) | Momento                                                          | Expressão do “aprender a aprender”<br><b>Caderno do estudante</b>                                                                                                                                                        | Expressão do “aprender a aprender”<br><b>Caderno do professor</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Energia e movimento                              | 1 – Do mundo micro ao macroscópico: do que são feitas as coisas. | roda de conversa; discutir com os colegas; debater as ideias; anotar “suas” considerações no caderno;                                                                                                                    | roda de conversa; debater as ideias e anotar <b>suas considerações</b> no caderno; professor <b>instigue e verifique</b> os conhecimentos prévios; <i>estudante poderá escolher um, entre os vídeos sugeridos, ou analisar ambos, com o intuito de iniciar e instigar a discussão acerca do tema proposto; pesquise</i> , em fontes confiáveis; <b>socialize oralmente</b> a pesquisa; escrever <b>os princípios postulados</b> na Teoria Atômica de Dalton; professor <b>podrá propor</b> a leitura do texto “Duzentos anos da Teoria Atômica de Dalton”.                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                  | 2 – Representações                                               | Realize a leitura do texto; reflita, dialogue, Você conhece; Construa as moléculas das substâncias indicadas no quadro; Denomine e quantifique os átomos presentes nas moléculas; Socialize sua produção com os colegas. | Realize a leitura do texto; <b>reflita</b> sobre as perguntas e <b>dialogue</b> com seus colegas; Sobre o “ <b>conceito mais aprimorado de substâncias químicas</b> ”, o professor poderá sugerir a leitura de trechos do texto “ <b>O conceito de Substância Química e seu Ensino</b> ” descrito no quadro Para Saber mais <b>disponível somente no caderno do Professor</b> ; <b>construa</b> as moléculas das substâncias indicadas no quadro; <b>socialize sua produção</b> com os colegas; <i>sugere-se a utilização do Simulador “Construa as moléculas”</i> ; realize <b>uma tempestade de ideias</b> com os estudantes; <b>recomenda-se</b> consultar uma tabela periódica, <b>mostrando-se como obter as informações</b> de número atômico e a massa atômica das substâncias em questão. |
|                                                  | 3 – Experimentos                                                 | Dada a substância ureia, realize o procedimento a seguir. <b>Observe</b> o que acontece quando a ureia é adicionada a água. Responder duas questões relativas ao experimento.                                            | realize o procedimento a seguir; sugere-se a <b>leitura deste artigo</b> com o intuito de “ <b>aprofundar os conhecimentos</b> ” sobre os processos endotérmicos e exotérmicos; ao organizar a equação química, <b>os estudantes deverão ser estimulados a relacionar o nome da substância a quantidade e átomos que a constitui</b> ;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                  | 4 – Quantificação de reagentes e produtos                        | A partir dos estudos anteriores sobre a produção do ferro gusa e seguindo as orientações de seu (sua) professor(a), responda em seu caderno as questões relativas à pesquisa.                                            | Após a <b>pesquisa</b> (produção do ferro e aço), o estudante poderá <b>apresentar os resultados à classe</b> , em grupos, com o preenchimento do quadro, de forma <b>colaborativa</b> , podendo recorrer à “ <b>estação por rotação</b> ”, em que o professor disponibilizará, para cada grupo, um item do quadro e todos poderão fazer suas contribuições.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                  | 5 – Organizando as ideias                                        | De acordo com os dados a seguir, identifique o que é átomo, molécula, substância, elemento químico, símbolo do elemento químico, fórmula, reagente, produto, equação química, reação exotérmica e reação endotérmica.    | O propósito desta atividade é possibilitar avaliar e verificar se os conceitos estão claros para os estudantes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|  |                       |                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 6- Estudos intensivos | Observe os sistemas a seguir, em que as figuras de mesma cor e tamanho representam o mesmo átomo. Responda as questões. | Esta atividade tem como objetivo principal retomar e fortalecer a compreensão dos conceitos envolvidos e quantificar e perceber os diferentes átomos, que compõem as diversas substâncias. O(a) professor(a) poderá utilizar esta atividade como forma de avaliação e de recuperação. |
|--|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fonte: Elaboração própria.

| 1º B -<br>Situação de<br>Aprendizagem<br>(S.A.3) | Momento                                                 | Exemplos de Expressões do "aprender a aprender"<br><b>Caderno do estudante</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Exemplos de Expressões do "aprender a aprender"<br><b>Caderno do professor</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Combustíveis<br>que movem o<br>mundo             | 1 – Aspectos<br>quantitativos                           | Analisar os 3 experimentos a seguir <b>e discutir com os colegas</b> as prováveis hipóteses do que acontece em cada um deles; reunir os estudantes em duplas, para efetuarem a <b>pesquisa</b> : Quais os princípios que representam a Lei de Lavoisier e a Lei de Proust? <b>roda de conversa</b> , discuta com os colegas sobre as questões; em duplas, <b>realizar pesquisas</b> sobre os conceitos de Mol, Unidade de Massa Atômica (u) e Número de Avogadro, Massa Atômica e Número Atômico. | sugira a <b>pesquisa destes conceitos</b> , sendo que Massa Atômica e Número Atômico já foram estudados nos Anos Finais do Ensino Fundamental – portanto serão retomado; sugere-se que <b>os estudantes expliquem oralmente como resolveram cada um dos itens</b> do quadro, ou que resolvam na lousa (um estudante para cada item); O(a) professor(a) poderá sugerir que os estudantes reúnam-se em duplas, <b>efetuem a leitura de trechos do artigos</b> (leitura dirigida), <b>façam a sistematização dos conceitos</b> e <b>apresentem</b> aos colegas suas anotações, numa <b>troca de ideias e fortalecimento dos estudos</b> , além da possibilidade de esclarecimento de dúvidas.                                            |
|                                                  | 2- Combustão                                            | Observe a imagem; <b>formule</b> uma explicação plausível para o que você observou; <b>socialize e discuta</b> suas observações com os colegas; realize <b>uma pesquisa</b> sobre o tema "combustão"; em seus estudos, pontue suas considerações, dúvidas e assuntos complementares. Debata e socialize com os colegas.                                                                                                                                                                           | Recomenda-se especial <b>atenção</b> quanto aos <b>relatos dos estudantes</b> , e caso necessário, sugere-se <b>fazer mediação</b> , destacando a chama, as cores, a temperatura, a fumaça que se forma, o odor característico, a presença de gases que estão sendo liberados; <i>sugere-se desenvolver a atividade, usando uma abordagem de ensino híbrido, a Sala de Aula Invertida, em que o(a) professor(a) propõe a atividade e os estudantes procuram responder às questões em casa; com a pesquisa, espera-se que os(as) estudantes conceituem o que é combustão, que destaquem a reação química exotérmica, comentando sobre os combustíveis que utilizamos e que estes liberam energia através do processo de combustão.</i> |
|                                                  | 3-Balanceamento de equações química                     | <b>Realize</b> os balanceamentos abaixo conforme o exemplo dado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Recomenda-se</b> explicar aos estudantes que, neste caso, os coeficientes da equação química não estão balanceados; <b>pode-se comentar</b> que na reação de combustão em questão, o combustível, é o gás metano, que pode ser facilmente encontrado nos lixões, produto da decomposição de matéria orgânica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                  | 4 – Experimento:<br>"queima do papel e da palha de aço" | <b>Considere</b> a combustão da palha de aço e do papel; quais as evidências na reação e o comportamento das massas antes e depois da combustão? <b>Discuta com os colegas; realize</b> o seguinte procedimento; <b>analise</b> as reações e responda as questões a seguir;                                                                                                                                                                                                                       | <i>Pode-se utilizar ferramentas on-line ou digitais para a criação de uma nuvem de palavras; espera-se que o(a) estudante consiga escrever a equação química da reação, através da leitura do enunciado do exercício; professor(a), sugere-se que os (as) estudantes sejam organizados em pares, para facilitar a troca de</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|  |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>saberes</b> ; espera-se que o(a) <b>estudante perceba</b> essa relação de proporcionalidade existente nas transformações químicas (Lei de Proust).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|  | 5 – Combustíveis         | Observe as imagens, <b>responda as questões</b> , se <b>necessário realize uma pesquisa</b> . Faça anotações em seu caderno e <b>socialize</b> com seus colegas; com o apoio do texto “Nova composição da gasolina” e a tabela com os valores do poder calorífico dos combustíveis, disponíveis no quadro a seguir, <b>responda</b> as questões no seu caderno; calcule a quantidade de energia produzida na queima de 5 mols de etanol; <b>escreva em seu caderno</b> as equações representativas das combustões completa e incompleta desse combustível devidamente balanceadas. | É necessário <b>motivar os estudantes</b> para que além da leitura da imagem; a atividade A poderá ser realizada em grupos de <b>forma colaborativa</b> , em que cada grupo <b>buscará informações</b> sobre os aspectos relacionados aos combustíveis como tipos, formas de obtenção, escolha do melhor combustível e poder calorífico. Os estudantes poderão <b>apresentar os resultados</b> para os demais grupos e estes fazerem suas contribuições, ou, utilizarem o <b>recurso de ferramenta on-line</b> para a criação de um mural/painel interativo, que permite a postagem dos resultados obtidos e a <b>interação entre os grupos de forma dinâmica e atrativa</b> . |
|  | 6 – Combustão da glicose | <b>Responda</b> em seu caderno; <b>elabore uma pesquisa</b> para responder a seguinte questão: “A glicose pode ser considerada um combustível?”                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Através da <b>análise das respostas</b> , pode-se avaliar o que o(a) estudante entendeu sobre as reações de combustão estudadas nesta situação de aprendizagem; espera-se que ele seja <b>capaz de reconhecer</b> que a combustão é uma reação química exotérmica entre um combustível e um comburente (O <sub>2</sub> ) e o produto formado e a energia liberada está relacionada com o combustível (reagente) utilizado.                                                                                                                                                                                                                                                     |

Fonte: Elaboração própria.

| 1º B - Situação de Aprendizagem (S.A.4)          | Momento                         | Exemplos de Expressões do "aprender a aprender" <b>Caderno do Aluno</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Exemplos de Expressões do "aprender a aprender" <b>Caderno do professor</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Recursos para a manutenção e preservação da vida | 1-Observe o fluxograma a seguir | <b>Analise</b> a sequência das informações representadas no fluxograma; <b>numa roda de conversa, reflita e discuta</b> com seus colegas sobre as ideias decorrentes das questões; <b>registre as observações</b> e conclusões em seu caderno; O que <b>você entende</b> por recursos naturais renováveis e não renováveis; <b>em duplas</b> , faça a <b>leitura do artigo</b> "Mineração Sustentável"; a dupla <b>deve escolher</b> um dos tópicos indicados a seguir para: ler, interpretar, enriquecer ideias, fornecer exemplos de seu município/região (caso haja) e <b>apresentar as conclusões</b> do seu trabalho, aos demais colegas, por meio de <b>recursos digitais ou cartazes</b> . | <b>Busca dos conhecimentos próprios</b> adquiridos ao longo dos estudos; o importante será <b>observar, analisar e avaliar o desenvolvimento dos estudantes</b> em suas colocações, profundidade e encadeamento das ideias para a <b>verificação dos conhecimentos prévios</b> sobre esses conceitos; sugere-se que o(a) professor(a) divida a turma em duplas, para a <b>realização do estudo dirigido</b> , que é uma técnica que envolve a habilidade leitora utilizada intencionalmente, que <b>ênfatisa a participação do estudante</b> , de forma orientada, com roteiro e focada num determinado tema; <i>é fundamental que a definição de sustentabilidade seja compreendida pelo(a) estudante, devido à sua pertinência cada vez maior no mundo moderno</i> ; Espera-se que o(a)s estudantes estabeleçam <b>relações com o cumprimento dos deveres dos indivíduos e das empresas para com a região</b> , meio ambiente e a sociedade em geral. |
|                                                  | 2 – Da extração ao consumo.     | Pesquise sobre os processos de produção; construa um fluxograma de todo o processo e apresente-o para a turma, descrevendo os principais aspectos em cada etapa;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Para isso, é importante <b>orientar o estudante</b> sobre a resolução de desafios na <b>busca de informações</b> , interpretação de textos de divulgação científica, <b>escolha de vídeos e seleção de fontes confiáveis</b> sobre os processos produtivos do etanol, alumínio, suco de laranja, entre outros; Após a coleta de dados, cada <b>grupo poderá elaborar o fluxograma</b> do processo por meio de cartaz, usar <b>recurso on-line de forma colaborativa e apresentar</b> para a sala utilizando um projetor ou ferramentas on-line para a criação de um mural/painel interativo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                  | 3- <u>Dinâmica</u> "World Café" | <b>Realize em grupos</b> a dinâmica conhecida por " <del>World Cafe</del> ", para <b>desenvolver</b> o tema "Recursos naturais para manutenção e preservação da vida".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Sugere-se o uso adaptado da dinâmica "World Café", uma metodologia de discussão em grupo que tem como objetivo estimular a exposição de ideias, a criatividade, explorar temas relevantes e criar espaço para que a inteligência coletiva possa emergir; Caberá ao(a) professor(a) <b>explicar a estrutura da dinâmica</b> , a <b>formação das 6 mesas</b> , a <b>escolha dos 6 anfitriões e distribuir as 3 perguntas que serão trabalhadas sobre o tema</b> "Recursos naturais para manutenção e preservação da vida"; Será fundamental <b>estimular a participação</b> e o <b>compartilhamento de ideias</b> , a <b>escuta ativa</b> e até mesmo o esclarecimento de dúvidas.                                                                                                                                                                                                                                                                        |

Fonte: Elaboração própria.

| 2º B - Situação de Aprendizagem (S.A.1) | Momento                                                            | Exemplos de Expressões do “aprender a aprender”<br><b>Caderno do estudante</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Exemplos de Expressões do “aprender a aprender”<br><b>Caderno do professor</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 –O planeta está aquecendo?            | 1 – Levantamento de ideias                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Essas questões visam <b>disparar e provocar ideias</b> , com o intuito de diagnosticar e verificar os conhecimentos prévios, as experiências e a <b>percepção da realidade</b> do(a) estudante;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                         | 2 – Efeito estufa                                                  | Observe a reação, anote e compare os tempos e as temperaturas do Sistema I e II na Tabela 2, <b>construa</b> o gráfico e <b>escreva suas conclusões</b> sobre a simulação do efeito estufa; <b>realize</b> uma pesquisa <b>buscando respostas</b> aos questionamentos; <b>registre suas considerações</b> em cada estação de aprendizagem e <b>compartilhe seus saberes</b> com os colegas; | Sugere-se ainda, <b>explorar a equação química com os estudantes</b> ; espera-se que os(as) <b>estudantes comentem</b> que o efeito estufa, é um fenômeno natural importante para a vida na Terra; <i>para</i> desenvolver a atividade, sugere-se a <b>metodologia do Ensino Híbrido</b> , “ <b>Rotação por Estações</b> ” em que os(as) estudantes passam pelas Estações de Aprendizagem e realizam as atividades, na sala de aula ou em outros espaços.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                         | 3 –Cálculo da variação de entalpia                                 | Em duplas, <b>pesquise</b> sobre os seguintes questionamentos; <b>defina com suas palavras</b> o que é entalpia; <b>calcule</b> a variação de entalpia;                                                                                                                                                                                                                                     | Será uma <b>pesquisa dirigida</b> com o intuito de <b>promover o foco do estudante</b> , o exercício da leitura, da interpretação e da <b>escrita de suas ideias</b> acerca dos questionamentos apontados; sugere-se que a <b>socialização se dê oralmente</b> , para que todos(as) <b>complementem suas ideias</b> e observem as variações de respostas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                         | 4 – Previsão de CO <sub>2</sub> em diferentes combustíveis         | Observe as seguintes equações químicas dos processos produtivos do ferro e do alumínio; faça a leitura do texto “Estudo mostra que etanol de cana emite menos gás carbônico para a atmosfera do que a gasolina” e <b>responda</b> as questões;                                                                                                                                              | Espera-se que o(a) <b>estudante realize previsões</b> e <b>avalie intervenções</b> a respeito da quantidade de gás carbônico produzido por meio da queima de carvão em alguns processos produtivos (ferro e alumínio), da gasolina e do etanol;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                         | 5 – Atividade de recuperação e aprofundamento: mudanças climáticas | <b>Em duplas, realizem</b> a leitura do texto; em grupos, <b>proponha ações</b> que possam contribuir com a diminuição dos impactos causados pelas mudanças climáticas e <b>discutir com os(as) colegas e divulgar essas ações</b> em sua escola e comunidade por meio de vídeos, podcast, nas rádios comunitárias, ou em outros meios de comunicação.                                      | Espera-se que o(a) estudante <b>mobilize os conhecimentos</b> vistos nos 3 componentes curriculares para responder essa questão; é importante <b>estimular o(a) estudante</b> a refletir sobre os impactos causados na fauna e na flora; Professor(a), <b>oriente</b> os(as) estudantes para <b>pesquisarem atitudes simples</b> que podem refletir de forma positiva na diminuição dos impactos causados pelas mudanças climáticas, <b>estimulando-os(as) a divulgar suas descobertas</b> levando informação de qualidade para além dos muros da escola. Para realização dessa atividade, sugere-se a utilização da <b>metodologia ativa “Aprendizagem baseada em times”</b> ; também, pode-se sugerir ao(a) estudante que <b>apresente algumas propostas</b> para substituir os combustíveis. As respostas dessa atividade poderão ser <b>compartilhadas entre os estudantes por meio de um mural digital (Padlet)</b> . |

Fonte: Elaboração própria.

| 2º B -<br>Situação de<br>Aprendizagem<br>(S.A.2)   | Momento                                          | Exemplos de Expressões do “aprender a aprender”<br><b>Caderno do estudante</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Exemplos de Expressões do “aprender a aprender”<br><b>Caderno do professor</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Energia elétrica:<br>relações com<br>o mundo atual | 1 – Produção da energia elétrica e seus impactos | <b>Refletir e discutir com seus colegas</b> ; considerando que no Brasil prevalecem as Usinas citadas no quadro a seguir, <b>realize uma pesquisa</b> , em duplas, <b>preencha</b> os demais itens do quadro em seu caderno e <b>discuta as ideias com os(as) colegas</b> ; <b>pesquisar</b> sobre os resíduos produzidos e os impactos negativos e positivos ao meio ambiente e ao ser humano causados pelas usinas hidrelétricas, termelétricas e nucleares; <b>cada grupo irá se apresentar</b> por meio de exposição oral, projeção de imagens ilustrativas, abrindo espaço para a <b>discussão de ideias com os demais colegas</b> . <b>Registrar as ideias</b> num quadro em seu caderno; sobre a usina Belo Monte, <b>pesquise em grupos</b> de 4 estudantes; <b>reflita e registre a pesquisa</b> em seu caderno e <b>discuta as ideias com os(as) colegas</b> . | Apresentam-se alguns questionamentos colocados aos(às) estudantes para <b>verificação dos conhecimentos</b> prévios dos estudantes acerca da produção de energia elétrica pelas usinas; as perguntas, além de auxiliar no diagnóstico, <b>instigam ao aprofundamento do tema</b> ; <i>indica-se o aplicativo Mentimeter para <b>dinamizar a aula</b> e <b>apresentar a diversidade de ideias</b>, por meio da nuvem de ideias, incentivando o debate</i> ; <i>solicita-se que, em duplas, os(as) estudantes <b>realizem uma pesquisa dirigida</b>, com o preenchimento dos dados no quadro</i> ; <i>o debate será uma oportunidade para <b>observar e analisar o potencial dos argumentos</b>, o engajamento na <b>construção da atividade</b>, a <b>compreensão do estudo realizado</b>, o <b>aprofundamento das ideias</b>, o respeito ao próximo e às ideias contrárias, o trabalho em grupo, o <b>protagonismo</b>, a exposição oral e outras características dos(das) estudantes durante toda a atividade, que poderão ser instrumentos de avaliação para o(a) professor(a).</i> |
|                                                    | 2 – Fontes alternativas de energia               | É solicitado que os estudantes respondam as questões: Por que algumas transformações liberam calor? b) Por que a temperatura do planeta está aumentando? Quais impactos podem ser causados com esse aumento de temperatura? Em sua cidade, quais ações podem ser feitas para reduzir esses impactos?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Realize uma pesquisa</b> sobre os tipos de fontes alternativas de energia (Biomassa; Eólica; Maremotriz e Solar), apontando qual a base de funcionamento, as vantagens e desvantagens de cada uma delas; <b>registre as informações</b> em seu caderno e <b>compartilhe com a turma</b> ; <b>elabore um relato</b> sobre a possível instalação de uma usina elétrica, com fonte de energia alternativa; pesquise em sua região, reflita, responda e socialize com os colegas;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                    | 3 – O lixo que vira energia                      | <b>reflita e discuta com seus colegas</b> e registre as ideias em seu caderno: Como é possível transformar lixo em energia elétrica? <b>Realize uma pesquisa, registre em seu caderno e socialize as ideias com seus colegas</b> ; <b>assista ao vídeo “Energia” e complete o quadro</b> ;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Pode-se criar um glossário virtual compartilhado e alimentado durante o ano letivo com todas as palavras pesquisadas por eles; Essa atividade poderá ser feita de forma expositiva-dialogada ou com a utilização do <b>Mentimeter (recurso tecnológico interativo</b> que faz um compilado das respostas dos estudantes por meio de uma nuvem de ideias), permitindo assim a sua socialização e discussão; o item 3.2 propõe <b>uma pesquisa</b> cuja intencionalidade é de <b>ampliar o conhecimento dos estudantes</b> sobre a questão do lixo; solicitará <b>previamente aos(às) estudantes</b> que assistam ao vídeo “Energia” e, durante a aula, irá <b>preparar algumas estações</b> , onde cada estação contemplará uma pergunta do quadro; <i>importante que o(a) professor(a) faça as observações, intervenções que forem necessárias</i>                                                                                                                                                                                                                                    |

|  |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|--|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | 4 –<br>Implementação<br>de uma usina<br>hidrelétrica | Artigo de opinião: Em grupos, <b>elabore um artigo de opinião</b> , posicionando-se a favor ou contra a proposta de instalação da usina hidrelétrica para a cidade apresentada no contexto, utilizando argumentos e informações sobre os aspectos econômicos e impactos socioambientais; <b>debate: Organizar em grupos</b> , contra e a favor a proposta de instalação da usina hidrelétrica; |  |
|--|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

Fonte: Elaboração própria.

| 2º B - Situação de Aprendizagem (S.A.3) | Momento                             | Exemplos de Expressões do “aprender a aprender” <b>Caderno do estudante</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Exemplos de Expressões do “aprender a aprender” <b>Caderno do Professor</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ciência segura no cotidiano             | 1 – Segurança individual e coletiva | roda de conversa refletir e discutir com os(as) colegas; em grupos, <b>realizar pesquisas</b> para o estudo e construção conjunta de um Manual de Segurança Geral; cada <b>grupo irá escolher</b> um item com os assuntos; <b>responsável</b> em apresentar <b>seus estudos</b> ; em duplas, <b>refletir, debater e responder</b> aos seguintes questionamentos; <b>Socialize</b> as ideias; | sugere-se que essa <b>construção coletiva</b> do Manual de Segurança; durante o desenvolvimento dessa atividade, será importante que <b>os grupos “alimentem” o aplicativo</b> , para que todos(as) possam observar o andamento da produção, inclusive o(a) professor(a), que poderá orientá-los(as) em todos os momentos; é importante que os(as) <b>estudantes destaquem</b> ; sugerir aos(as) <b>estudantes que destaquem a diferença</b> entre resíduos e rejeitos e <b>fornecer dicas</b> de como proceder o descarte dos mesmos gerados durante a realização das aulas práticas; sugere-se ao(à) <b>professor(a) que auxilie</b> na leitura do artigo.                                                                                       |
|                                         | 2- Análise de rótulos               | Procure dois produtos químicos de limpeza em sua residência para <b>identificar e avaliar os riscos</b> envolvidos quanto ao uso, armazenamento e descarte; <b>socialize</b> com seus(suas) colegas.                                                                                                                                                                                         | propõe ao(à) <b>estudante investigar e detectar</b> dois produtos químicos em sua casa a fim de avaliar os riscos quanto ao manuseio, armazenamento, descarte, necessidade de equipamentos de proteção individual e coletiva, medidas de primeiros socorros, medidas de controle para derramamento ou vazamento, medidas de combate a incêndio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                         | 3- Estudo de caso                   | <b>Pesquisar</b> as causas, os riscos de acidentes e <b>propor</b> o uso de equipamentos e recursos; <b>apresentar e debater</b> as ideias com os(as) colegas                                                                                                                                                                                                                                | É importante que os(as) <b>estudantes conheçam as substâncias</b> para prever riscos e assim prevenir a ocorrência de acidentes; <b>espera-se que os estudantes</b> cheguem à equação; destaca-se a <b>Metodologia de Estudo de Caso</b> , que constitui uma <b>nova relação</b> entre <b>professor(a) e estudante</b> , pois o(a) estudante é desafiado(a) a analisar informações e encontrar soluções. Nessa metodologia, tanto o(a) professor(a) quanto os(as) estudantes têm responsabilidade pela aprendizagem; conceda <b>autonomia para que o grupo elabore</b> outras questões e <b>proponham outras soluções</b> para o problema. Oriente-os(as) para apresentar utilizando <b>recursos de multimídias</b> , cartazes ou outros formatos. |

Fonte: Elaboração própria.

| 2º B -<br>Situação de<br>Aprendizagem<br>(S.A.4) | Momento                                           | Exemplos de Expressões do "aprender a aprender"<br>Caderno do estudante                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Exemplos de Expressões do "aprender a aprender"<br>Caderno do professor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A ciência dos<br>materiais                       | 1- Como<br>identificar a<br>matéria?              | Numa roda de conversa, refletir, discutir e registrar as ideias do seguinte questionamento: Observe uma porta de madeira, um portão de ferro e um giz. Como <b>você poderia descrever</b> cada um deles? <b>Em duplas, fazer uma pesquisa; em duplas, realizar</b> o seguinte <b>experimento e registrar suas observações</b> em um relatório, conforme <b>orientação do(a) professor(a); em grupos, realizar o experimento</b> de identificação de polímeros, <b>registrar suas observações</b> em um relatório, <b>preencha</b> o quadro 2. | Na <b>realização da pesquisa</b> , os(as) <b>estudantes poderão citar</b> as propriedades físicas; <b>os (as) estudantes poderão conceituar</b> cada uma dessas propriedades, exemplificando e apresentando em um fluxograma, <b>se assim desejarem</b> ; <b>o (a) professor(a) poderá sugerir</b> que cada dupla apresente o conceito de uma propriedade para os(as) demais estudantes da classe e os exemplos sejam abertos para <b>que todos socializem os exemplos escolhidos</b> de cada propriedade; durante a explanação dos grupos e dos exemplos citados pelos(as) estudantes, <b>o(a) professor(a) terá a oportunidade de sanar dúvidas e aprofundar conceitos</b> ; para a construção da tabela de forma coletiva, sugere-se a utilização do <b>aplicativo Padlet</b> , para que todos(as) possam ver a evolução dos trabalhos de todos os grupos, além de favorecer a interação entre eles; a <b>apresentação será colaborativa</b> , uma vez que alguns grupos terão desenvolvido o mesmo tema; <b>o(a) professor(a) poderá explorar mais</b> a simbologia dos plásticos, representados na <b>tabela de polímeros</b> , se achar conveniente, <b>solicitando aos(as) estudantes que observem a simbologia nos plásticos do cotidiano</b> . |
|                                                  | 2 – Avaliando o<br>uso de diferentes<br>materiais | <b>Em grupo, escolher</b> uma das situações A, B ou C para analisar o problema apresentado, <b>responder as questões, pesquisar e sugerir outros materiais para o produto</b> , com propriedades e características mais adequadas para <b>resolver ou amenizar esses problemas</b> . Registrar no caderno, <b>apresentar e debater as ideias para os(as) colegas</b> .                                                                                                                                                                        | Por meio da Metodologia de Ensino Híbrido - <b>Sala de Aula Invertida</b> , busca-se o desenvolvimento de uma <b>postura protagonista</b> com a <b>realização de pesquisas prévias</b> (antes da aula), individuais, para que os <b>estudantes</b> , posteriormente em grupos, providenciem a apresentação de <b>suas conclusões</b> ; orientar para a construção de <b>agrupamentos produtivos</b> , para que cada estudante se destaque em <b>suas habilidades pessoais</b> ; solicitar que registrem as respostas e suas considerações nos cadernos, as <b>dúvidas e assuntos complementares para apresentar, debater e socializar com os(as) colegas na aula presencial</b> ; será fundamental <b>estimular a participação e o compartilhamento de ideias</b> , a <b>escuta ativa</b> e até mesmo o esclarecimento de dúvidas, para que possam sentir segurança para <b>debater e socializar seus saberes com os colegas</b> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                  | 3- Substituição de<br>polímeros                   | <b>Refleta com seus colegas, responda e registre</b> no caderno as seguintes questões; <b>em grupos, escolher um tema, realizar uma pesquisa</b> sobre os materiais alternativos em substituição aos polímeros tradicionais, destacando a composição, tipos, produção, uso, destino, viabilidade econômica e sustentabilidade. <b>Registrar suas considerações e apresentar aos(as) colegas</b> .                                                                                                                                             | Pode-se utilizar o aplicativo Mentimeter; é importante <b>promover uma discussão e reflexão</b> ; é importante <b>orientar os(as) estudantes para buscarem informações</b> (textos, imagens, vídeos, atividade experimental); <b>cada grupo</b> poderá apresentar o resultado obtido por meio de cartaz, projetor ou com o <b>uso do aplicativo Padlet</b> ; o intuito é que todos(as) os(as) <b>estudantes compartilhem e tenham acesso a todas as informações obtidas</b> , possam comentar e curtir as postagens; sugere-se ao(a) <b>estudante que elabore um projeto ou proposta de solução</b> segura e sustentável para a substituição dos plásticos sintéticos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

Fonte: Elaboração própria.

| 3º B - Situação de Aprendizagem (S.A.1)                     | Momento                                                                       | Exemplos de Expressões do "aprender a aprender" <b>Caderno do estudante</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Exemplos de Expressões do "aprender a aprender" <b>Caderno do professor</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fenômenos naturais, ações humanas e a busca pelo equilíbrio | 1 – Ciclos biogeoquímicos e as perturbações no equilíbrio                     | Roda de conversa; <b>debater com os colegas</b> as ideias sobre as questões abaixo e anotar <b>suas considerações</b> no caderno; em <b>grupo</b> , <b>escolha</b> uma equipe, <b>pesquise</b> , <b>elabore</b> um diagrama que represente e explique o ciclo biogeoquímico <b>e responda</b> ao questionamento proposto. <b>Apresente</b> o diagrama e <b>socialize as ideias com os(as) colegas</b> .                                                                                                                                | Propõe-se uma roda de conversa; o professor <b>poderá inserir</b> mais perguntas contextualizando com conhecimentos anteriores e a experiência de vida dos estudantes; após a <b>pesquisa</b> , espera-se que os(as) <b>estudantes percebam</b> ; sugere-se a <b>metodologia do Ensino "Atividade em Equipe"</b> ; é necessário, que o(a) professor(a) disponibilize os <b>materiais de pesquisa</b> e organize o ambiente para acesso a <b>mídias (vídeos e links)</b> ; para os registros, sugere-se o <b>aplicativo digital (Jamboard, Padlet ou outro)</b> , para que os(as) estudantes registrem o que aprenderam, produzam diagramas e cartazes digitais; para elaboração do diagrama, <b>oriente os(as) estudantes</b> , para considera-lo como uma representação visual simplificada; a <b>socialização e o debate de ideias</b> , propõe metodologia de ensino que busca valorizar a interatividade e o engajamento entre os(as) estudantes no processo de aprendizagem, no qual o(a) <b>professor(a)</b> tem um papel muito relevante neste processo como <b>mediador</b> ; desta maneira, poderá ter evidências do que os(as) estudantes <b>já sabem para dar continuidade e oportunizar uma aprendizagem significativa</b> . |
|                                                             | 2 – Poluição e poluentes                                                      | Observe as imagens; <b>responda</b> as questões e <b>socialize com seus colegas</b> ; conforme <b>orientações de seu professor</b> , explore a animação; chuvas ácidas" e/ou <b>assista ao vídeo "aula sobre chuva ácida"</b> . <b>elabore um mural</b> elencando as substâncias e equações químicas envolvidas no processo e os problemas ambientais; <b>pesquise informações</b> que <b>justifique as diferenças</b> nos valores das concentrações máximas de sódio e alumínio; <u><b>calcule a concentração molar (mol/L)</b></u> . | Tem como objetivo proporcionar ao estudante uma aprendizagem significativa, na qual seja possível relacionar e <b>aplicar os conceitos estudados no seu cotidiano</b> ; Professor(a), <b>estímule</b> os(as) estudantes a participarem de <b>forma ativa</b> nas discussões; Para realização da atividade, sugere-se a abordagem de <b>ensino híbrido</b> , <b>"Sala de aula invertida"</b> ; assista ao vídeo aula; Professor(a), na aula, <b>estímule os(as) estudantes a enriquecerem o mural produzido e a socializarem seus aprendizados e dúvidas</b> , para promover a <b>troca de saberes</b> ; essa atividade pode ser realizada em <b>pequenos grupos</b> , nos quais os(as) estudantes poderão <b>socializar suas ideias, compartilhar as aprendizagens e sanar as dúvidas</b> , com a <b>mediação</b> do(a) professor(a).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                             | 3 – Índices da qualidade da água e do ar e minimização de impactos ambientais | <b>Responda</b> as seguintes questões, <b>registre em seu caderno</b> e <b>socialize as ideias com os colegas</b> ; em <b>grupos</b> , <b>estude os casos</b> a e b apresentados a seguir;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | É fundamental que o(a) professor(a) <b> motive os(as) estudantes</b> , numa roda de conversa, para que exponham suas ideias; durante a realização da atividade de forma individual ou em grupo, o(a) professor(a) poderá <b>propor pesquisa e roda de conversa</b> para momentos de <b>reflexão sobre os índices e medidores de qualidade da água e do ar</b> do município onde os(as) estudantes moram e das cidades vizinhas; <b>realização de pesquisa</b> , em <b>grupos</b> , sobre o tratamento dos gases, da água e do solo e sua importância, tendo em vista a minimização dos impactos ambientais; como forma de <b>sistematizar o conhecimento</b> , <b>sugere-se o uso de um mural virtual colaborativo</b> com as principais ideias elencadas durante toda a situação de aprendizagem.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

Fonte: Elaboração própria.

| 3º B - Situação de Aprendizagem (S.A.2) | Momento                                                    | Exemplos de Expressões do "aprender a aprender"<br>Caderno do estudante                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Exemplos de Expressões do "aprender a aprender"<br>Caderno do professor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Explorando a terra e o universo         | 1 – Elementos e substâncias que constituem o sistema solar | Em <b>grupos</b> , realize uma <b>pesquisa</b> sobre a "Composição Química do Universo e sua influência na formação de estrelas e planetas". Depois, <b>faça uma síntese</b> com as principais informações e <b>socialize</b> com seus colegas;                                                                                                                                                                                                                            | Espera-se que os(as) <b>estudantes consigam chegar a conclusão</b> ; em grupo, os(as) estudantes realizarão uma <b>pesquisa</b> , para buscar informações e tirem suas conclusões; a <b>socialização</b> da atividade poderá ser realizada por meio da <b>roda de conversa</b> , onde cada grupo poderá se colocar, falando sobre <b>suas impressões e considerações</b> , bem como, com a utilização do <b>mural virtual para o registro dos trabalhos</b> obtidos; pode-se utilizar a metodologia ativa " <b>Rotação por estação</b> "; poderá fazer uso de <b>um mural virtual</b> compartilhado, contemplando as <b>sínteses elaboradas pelos grupos</b> a partir <b>dos vídeos de apoio e a síntese das respostas elaboradas pelos redatores</b> em cada estação; durante a realização da atividade, é importante que o(a) <b>professor(a) acompanhe e faça intervenções</b> sobre possíveis dúvidas que surgirem, desde a leitura e interpretação dos textos, realização das pesquisas, elaboração das sínteses, participação dos grupos nas estações, até na consolidação e apresentação dos resultados. |
|                                         | 2 – A descoberta do fósforo e a organização dos elementos  | Em duplas, realize a leitura do artigo "O primeiro elemento"; <b>assista ao vídeo</b> recomendado abaixo, <b>realize uma pesquisa</b> e <b>responda ao questionamento</b> do quadro a seguir. Na sequência, <b>socialize suas descobertas</b> com os colegas; em <b>duplas</b> , conforme orientações abaixo, <b>elabore previamente um dominó</b> químico. Seguindo as <b>indicações do(a) professor(a)</b> ; jogue e <b>socialize os resultados com os(as) colegas</b> . | Espera-se que os(as) <b>estudantes percebam</b> que o estudo dos elementos químicos começou com o desenvolvimento da alquimia no período de 300 a 1.400 d.c; sugere-se <b>a metodologia de trabalho em duplas</b> , pois a leitura entre pares e uma técnica importante durante uma <b>pesquisa</b> e organização dos registros; <b>orientar os(as) estudantes</b> para responderem as perguntas <b>com as informações do vídeo</b> , ou <b>realizar uma pesquisa</b> para atender o que se pede; sugere-se a <b>metodologia ativa por meio de jogos educacionais</b> para conhecer a tabela periódica atual; <b>espera-se que os(as) estudantes percebam</b> a regularidade na organização dos elementos químicos, observem o número atômico, a massa dos elementos, as cores, e a existências dos grupos (metais, ametais, actinídeos e lantanídeos).                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                         | 3 – Estaríamos a sós no universo?                          | Seguindo as <b>orientações de seu(sua) professor(a)</b> , <b>leia o texto e assista ao vídeo ou ouça o podcast</b> a seguir e <b>responda</b> as questões; <b>registre</b> no caderno os pontos que mais lhe chamaram atenção na leitura do texto e no vídeo e/ou podcast e <b>socialize com a turma</b> ; <b>elaborem um vídeo, podcast ou um cartaz</b> apresentando dados científicos que possibilite responder à questão "Estaríamos sós no Universo?"                 | Professor(a), é importante <b>mediar e incentivar as discussões</b> , esclarecendo as dúvidas que surgirem; <b>organize a sala em grupos estratégicos</b> , de 3 a 5 estudantes, os quais possam <b>desenvolver suas habilidades</b> ; o <b>vídeo ou o podcast</b> podem ser apresentados para toda turma, orientando os(as) estudantes para buscarem dados que possibilitam a existência de vida em outros planetas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

Fonte: Elaboração própria.

| <b>3º B - Situação de Aprendizagem (S.A.3)</b>            | <b>Momento</b>                                  | <b>Exemplos de Expressões do “aprender a aprender”<br/>Caderno do estudante</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Exemplos de Expressões do “aprender a aprender”<br/>Caderno do professor</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 – Vida, terra e cosmos:<br>a construção do conhecimento | 1 – Para que servem os modelos?                 | Numa roda de conversa, <b>discuta com os(as) colegas</b> e <b>registre</b> no caderno as seguintes reflexões; <b>realizar a “Dinâmica da Caixa”</b> ; dividir a sala em <b>cinco grupos</b> (5 Estações: A, B, C, D e E); depois que os grupos passarem por todas as estações, <b>cada grupo irá socializar os modelos que construiu</b> das 5 caixas analisadas de cada estação; | Caso o(a) professor(a) considere adequado, poderá <b>sugerir aos (as)estudantes que façam pesquisas rápidas</b> sobre esses conceitos e, <b>conjuntamente, façam a interpretação</b> das perguntas dos itens a e b; <b>recomendam-se algumas leituras</b> que poderão <b>auxiliar nos estudos</b> e na <b>complementação das ideias</b> , para enriquecimento da atividade “roda de conversa”; por meio da abordagem de <b>Ensino Híbrido “Rotação por Estação”</b> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                           | 2 – Descobertas sobre a constituição da matéria | Após a <b>leitura do artigo, responda</b> ; seguindo as <b>orientações de seu(sua) professor(a)</b> , <b>realize os experimentos</b> e <b>anote suas observações</b> ; após a realização dos experimentos, <b>socialize com seus colegas suas observações e responda</b> .                                                                                                        | Pode-se <b>solicitar previamente</b> que os(as) <b>estudantes, organizados(as) em grupo</b> , realizem a <b>leitura do artigo sugerido</b> , ou <b>busquem informações em livros didáticos ou em fontes seguras na internet</b> e <b>realizem as atividades propostas</b> . A <b>socialização</b> das respostas dos itens a, b e c devem ser feitas em sala de aula, possibilitando a <b>mediação do professor</b> para sanar as dúvidas e corrigir possíveis equívocos; pode-se solicitar aos(as) <b>estudantes</b> que, organizados(as) em <b>grupos</b> , <b>elaborem vídeos curtos, podcast, poemas, paródias ou cartazes</b> , <b>apresentando informações relevantes</b> e interessantes sobre a vida de John Dalton; <b>professor(a)</b> , sua <b>mediação</b> será importante para <b>incentivar os estudantes</b> a levantarem hipóteses e <b>buscarem informações que expliquem o fenômeno observado</b> . |
|                                                           | 3 – A descoberta do elétron                     | Em <b>grupo</b> , <b>pesquise</b> no livro didático ou na internet e <b>responda as questões</b> ; <b>elabore</b> um modelo para representar o átomo de Thomson. <b>Socialize com a sala</b> e <b>realize</b> as modificações que julgar necessárias.                                                                                                                             | sugere-se a <b>organização dos(as) estudantes em pequenos grupos</b> , possibilitando, dessa maneira, a <b>troca de saberes</b> . É importante <b>estimular a participação</b> de todos na realização das atividades e nas discussões propostas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

Fonte: Elaboração própria.

| <b>3º B -<br/>Situação de<br/>Aprendizagem<br/>(S.A.4)</b> | <b>Momento</b>                                       | <b>Exemplos de Expressões do "aprender a aprender"<br/>Caderno do estudante</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Exemplos de Expressões do "aprender a aprender"<br/>Caderno do professor</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 – Vida, terra e cosmos: a construção do conhecimento     | 1 – Mais descobertas sobre a constituição da matéria | Refleta sobre as questões; você conhece as pessoas da foto ao lado? De acordo com as orientações de seu(sua) professor(a), faça uma pesquisa sobre alguns dos cientistas presentes nessa famosa foto da Conferência Solvay, de 1927; a partir do texto, em uma roda de conversa, discuta com seus(suas) colegas os pontos mais relevantes; em seguida, elabore um mapa mental com as principais ideias; utilize o Simulador Espalhamento de Rutherford. Seguindo as orientações de seu(sua) professor(a), você poderá reproduzir o experimento e compreender como ele explicou o comportamento das partículas alfa ( $\alpha$ ): | Utilizando recursos digitais ou analógicos, <b>faça uma tempestade de ideias</b> registrando as <b>contribuições dos(as) estudantes</b> , incentivando que participem complementando as ideias uns dos outros e ilustrando a discussão com exemplos atuais do desenvolvimento científico e tecnológico; professor(a), <b>retome em uma roda de conversa</b> com os(as) estudantes a <b>análise do modelo de Thomson</b> ; além de explorar a biografia de cientistas que mudaram o rumo das Ciências, solicite aos(as) estudantes a <b>pesquisa sobre os principais cientistas envolvidos com os modelos atômicos ainda não estudados</b> como Ernest Rutherford e Niels Bohr; estudante pode ser <b>orientado(a) para elaborar o mapa mental</b> em seu caderno ou <b>digitalmente</b> ; após a atividade com o <b>simulador</b> , <b>espera-se que o(a) estudante possa identificar as diferenças de comportamento das partículas <math>\alpha</math> e suas trajetórias</b> ao comparar o que ocorreria com os modelos de Thomson e Rutherford. |
|                                                            | 2 – Partículas atômicas                              | Realize uma pesquisa sobre como os elementos químicos se encontram organizados na tabela, responda as seguintes perguntas e socialize com os colegas; consulte a tabela periódica dos elementos químicos e preencha a tabela abaixo; Leia o texto e responda as questões (a) Por que o cesio-137 é considerado um isótopo? b) Qual a aplicação prática deste isótopo na pesquisa destacada no texto? c) Destaque no texto as conclusões apresentadas pelos pesquisadores e em quais evidências científicas foram baseadas. d) Você considera essa pesquisa importante? Por quê?)                                                 | Professor(a), nesse momento, você pode inserir uma atividade lúdica com a Tabela Periódica em que o(a) estudante explore outras propriedades dos elementos químicos. Uma sugestão é utilizar aplicativos ou construir jogos com os(as) estudantes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                            | 3 – Modelo de Bohr                                   | Assista ao vídeo indicado e responda à questão; atividade experimental: Fluorescência e estrutura atômica; após realizar os experimentos, registre em seu caderno o comportamento das amostras na presença e na ausência da radiação; para complementar seus estudos, leia o texto abaixo; agora que você já realizou experimentos e fez a leitura do texto, converse com seu(sua) professor(a) e colegas. Em seguida, responda as questões.                                                                                                                                                                                     | A partir da compreensão dos postulados de Bohr e da representação do seu modelo, os(as) estudantes <b>são desafiados(as) a explicar como ocorre a luminescência</b> ; sugere-se que você explore o <b>experimento, associando as observações e conclusões dos(as) estudantes com as ideias de Bohr</b> , de modo que possam relacioná-las corretamente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                            | 4 – Modelos atuais                                   | <b>Construa uma linha do tempo sobre a evolução dos modelos atômicos</b> incluindo, além dos modelos estudados, fatos históricos e outros cientistas que colaboraram com o desenvolvimento do estudo do átomo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Professor(a), <b>promova uma construção colaborativa</b> da linha do tempo que destaque fatos históricos e aspectos culturais, formando um panorama de como era a sociedade na qual estes estudos ocorreram.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

Fonte: Elaboração própria.

| 4º B - Situação de Aprendizagem (S.A.1) | Momento                                     | Exemplos de Expressões do "aprender a aprender" Caderno do estudante                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Exemplos de Expressões do "aprender a aprender" Caderno do professor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Condições favoráveis a vida - parte 1   | 1 – Das partículas elementares as moléculas | Realize a leitura do texto "Big Bang", o começo que conhecemos", <b>destaque as principais ideias, responda as questões</b> em seu caderno, <b>compartilhe, reflita e discuta com seus colegas</b> ; em grupo, <b>pesquise e investigue</b> em fontes confiáveis, como os elementos químicos formam substâncias como a água, sal de cozinha, ar (gás oxigênio, gás nitrogênio) e o açúcar (sacarose).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | sugere-se a utilização da estratégia de leitura compartilhada do texto "Big Bang; durante a <b>pesquisa</b> dos estudantes e sistematização, <b>observe a necessidade de retomada</b> , a partir da compreensão de propriedades do núcleo atômico e eletrosfera; <b>sugere-se o aprofundamento do tema</b> com a abordagem dos isótopos; sugerimos a formação de <b>duplas produtivas</b> ; para a <b>pesquisa, sugerimos a utilização da técnica de fichamento</b> para organizar, armazenar informações e reflexões, durante o processo de pesquisa; é importante que o(a) <b>professor(a) acompanhe os registros e fichamentos e, caso necessário, realize intervenções e direcionamentos</b> ; a pesquisa dos estudantes deve contemplar o estudo da camada de valência dos átomos, eletronegatividade, a representação da fórmula eletrônica de Lewis e os tipos de ligações químicas (Iônica e Covalente).                                                                     |
|                                         | 2 – Produção de sal e as "ligações iônicas" | Observe as imagens e <b>pesquise</b> para responder as questões; faça anotações em seu caderno e <b>socialize com seus colegas</b> ; <b>realize uma pesquisa</b> sobre a produção de sal no Brasil; <b>responda as questões e socialize com seus colegas</b> ; assista ao vídeo "Ligação Iônica- Aprenda de forma inovadora com a Química 3D" e leia o texto "Fórmulas para representar as Ligações Iônicas". A seguir, <b>responda as questões e socialize</b> com seus colegas; a) Descreva como as ligações iônicas são formadas. Exemplifique. b) Como as ligações iônicas podem ser representadas? c) Realize as ligações iônicas de acordo com os elementos apresentados na tabela a seguir e socialize com seus colegas. | É necessário <b>motivá-los (las)</b> para que além da leitura da imagem, possam <b>registrar suas ideias</b> em seu caderno e/ou por meio de um <b>mural virtual, que poderá ser alimentado durante toda a situação de aprendizagem</b> ; é importante que o <b>professor (a) faça observações e anotações sobre o desenvolvimento das atividades</b> , que servira como instrumento de avaliação e recuperação; cada grupo ficará <b>responsável por resolver e apresentar uma questão</b> (a, b, c ou d) e um <b>vídeo/texto do quadro sugestões</b> ; é fundamental <b>orientar os estudantes na leitura e interpretação dos textos de divulgação científica</b> , bem como, o <b>estudo por meio dos vídeos</b> ; o registro poderá ser feito num <b>mural virtual</b> ; é importante que o(a) <b>professor(a)</b> , durante as apresentações, <b>faça as intervenções e complementações</b> que forem necessárias; como metodologia sugere-se a <b>sala de aula invertida</b> . |
|                                         | 3 – Molécula essencial a vida e as          | <b>Analise a imagem e reflita</b> ; discuta com os colegas as questões abaixo e registre, conforme <b>orientações de seu(sua) professor(a)</b> ; assista ao vídeo "Ligação Covalente em 3D"; <b>discuta com os colegas</b> as questões abaixo e                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Metodologia: Debate de ideias ( <b>brainstorming</b> ); as respostas das questões poderão ser registradas em " <b>mural virtual</b> ", de maneira síncrona ou assíncrona, registradas no caderno do                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|  |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ligações covalentes       | registre, realize uma <b>pesquisa</b> com base em <b>seus estudos</b> , preencha o quadro a seguir e na sequência, <b>socialize com os colegas</b> ; <b>preencha a tabela</b> , forneça para cada caso a fórmula molecular, a estrutural plana e a eletrônica de Lewis das substâncias obtidas. | estudante ou em outro formato, que o professor sugerir; após <b>assistir ao vídeo</b> , <b>espera-se que os estudantes respondam</b> , que uma ligação covalente acontece entre dois átomos, quando há o compartilhamento de elétrons entre eles; para <b>subsidiar os estudos</b> , foram sugeridas <b>algumas pesquisas</b> ; recomenda-se <b>contextualizar as ligações químicas</b> com as reações, que acontecem constantemente; recomenda-se <b>valorizar a interatividade e o engajamento entre os estudantes</b> no processo de aprendizagem, onde o(a) <b>professor(a)</b> tem um papel muito relevante neste processo, como <b>mediador da aprendizagem</b> ; |
|  | 4 - Organizando as ideias | Observe as palavras do quadro, a seguir, e <b>pesquise seus significados</b> , caso seja necessário; <b>elabore um texto ou mapa conceitual</b> que relaciona os termos indicados. Socialize com os colegas.                                                                                    | Os <b>estudantes poderão produzir</b> , individualmente ou em grupo, <b>um texto ou mapa conceitual para organizar as ideias</b> , englobando o maior número de palavras encontradas na tabela; é importante <b>orientá-los durante a realização da atividade</b> , <b>intervindo</b> caso seja necessário, especialmente sobre as dificuldades apresentadas; <b>o texto ou mapa conceitual produzido</b> poderá ser apresentado na sala de aula, por meio da elaboração de um mural virtual ou de cartazes.                                                                                                                                                            |

Fonte: Elaboração própria.

| 4º B- Situação de Aprendizagem (S.A.2) | Momento                                                                             | Exemplos de Expressões do "aprender a aprender"<br>Caderno do estudante                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Exemplos de Expressões do "aprender a aprender"<br>Caderno do professor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Condições favoráveis a vida - parte 2  | 1 – Solubilidade e o petróleo na água                                               | Observe as imagens A, B, C e D, e <b>responda as perguntas</b> e na sequência realize um <b>debate sobre os temas sugeridos</b> ; em <b>grupos</b> , escolher uma questão para <b>pesquisar e justificar sua resposta</b> no enfrentamento da situação problema; <b>socializar as ideias com colegas</b> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Os(as) estudantes <b>poderão perceber</b> que as imagens fazem alusão as Misturas Heterogêneas em ambiente aquático; durante a <b>discussão</b> , à medida que as ideias são comentadas, o(a) <b>professor(a) poderá registrar na lousa ou com o auxílio de recursos digitais</b> , em um mural virtual como o <b>padlet ou jamboard</b> ; além das questões propostas para debate, o(a) <b>professor(a) poderá realizar misturas de forma prática</b> , de água e óleo de cozinha e água e petróleo, para <b>ampliar a participação da turma</b> ; caso necessário, <b>para fortalecer ou recuperar aprendizagens</b> , sugere-se que o(a) <b>professor(a) solicite aos estudantes, de forma individual, uma pesquisa sobre o conceito de Solução e Misturas: Homogênea e Heterogênea</b> ; solicite 6 exemplos do cotidiano, em que eles poderão identificar e diferenciar as misturas, explicando o porquê da escolha de cada exemplo; <b>solicite que tragam esses conceitos e exemplos para serem discutidos posteriormente em sala de aula</b> . |
|                                        | 2 – A polaridade e as misturas                                                      | Realize a leitura do texto "Oxigênio" <b>destaque as principais ideias</b> do texto em seu caderno, <b>reflita e compartilhe com seus colegas</b> ; faça uma <b>pesquisa</b> ou leia os textos sugeridos sobre eletronegatividade e polaridade, <b>registre as principais ideias</b> encontradas, <b>socialize com os colegas e responda as questões</b> a seguir; considerando a eletronegatividade dos elementos anteriores ou pesquisando sobre as substâncias, <b>classifique as substâncias</b> a seguir em polares ou apolares; <b>realize o experimento</b> conforme descrito nos procedimentos e <b>preencha a tabela com os resultados</b> ; <b>pesquise</b> o tipo de ligação de cada substância, sua respectiva polaridade e <b>registre na tabela</b> ; <b>socialize os resultados com os demais estudantes</b> . | Professor (a), nesta atividade sugerimos a <b>metodologia sala de aula invertida</b> ; durante a discussão proposta, é possível observar os principais conceitos e ideias observadas pelos estudantes durante a pesquisa e <b>esclarecer possíveis dúvidas</b> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                        | 3 – Forças de interação interpartículas e sua importância para a manutenção da vida | <b>Realize o experimento</b> conforme procedimento; realize uma pesquisa sobre forças intermoleculares, apresente alguns exemplos e faça a <b>sua representação</b> , conforme apresentado no quadro a seguir e <b>socialize com seus colegas</b> ; <b>assista ao vídeo</b> "Forças Intermoleculares" que aborda a influência da temperatura sobre as interações interpartículas;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Durante a realização do experimento, os <b>grupos</b> farão os <b>registros de suas observações</b> no relatório, <b>portfolio ou diário de bordo</b> e responderão as duas questões; após, poderão <b>compartilhar as observações e respostas com os demais colegas</b> de forma oral ou <b>mural virtual</b> ; sugere-se a realização de uma <b>pesquisa em grupos</b> e a confecção da                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|   |                      |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                      | <b>complete a tabela</b> a seguir e <b>socialize com seus colegas; realize uma pesquisa</b> a fim de responder aos seguintes questionamentos.                                                                                          | tabela contendo o tipo de interação, exemplos e a sua representação; pode-se criar um <b>painel virtual para a socialização</b> ; o(a) professor(a) poderá <b>reproduzir o vídeo</b> "Forças Intermoleculares", utilizando um projetor a fim de <b>orientar os estudantes para as observações importantes</b> e a <b>retirada das informações</b> , a fim de que possam compreender a importância da temperatura, nas interações intermoleculares; os estudantes poderão responder as questões em <b>grupo e socializar os resultados obtidos</b> de forma oral e/ou por meio de um <b>mural virtual</b> compartilhado; sugere-se a <b>metodologia "rotação por estação"</b> ; é importante <b>selecionar os textos adequados para os estudantes realizarem a leitura previa e retirarem as informações necessárias</b> para responder aos questionamentos; o professor fara as <b>intervenções necessárias</b> durante todo o processo. |
| 4 | - Estudos intensivos | Forme <b>grupos</b> , <b>assista ao vídeo</b> "Derretimento da Antartica"; <b>escolha um cartão</b> , <b>elabore</b> uma questão e desafie um grupo a responder à questão elaborada; <b>debata ideias</b> e <b>socialize saberes</b> . | O professor poderá <b>orientar os estudantes</b> para que <b>conversem no grupo</b> , valorizando a <b>percepção individual</b> de cada um; em seguida, devem escolher um estudante "porta voz" para apresentar a <b>síntese das ideias do grupo</b> ; para avaliar os estudantes, sugere-se analisar o diagnóstico da aprendizagem continuamente e <b>verificar o consenso sobre as ideias apresentadas</b> ; desta maneira, poderá ter evidências do que os estudantes já sabem, para dar continuidade a uma <b>aprendizagem significativa</b> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

Fonte: Elaboração própria.

| 4º B- Situação de Aprendizagem (S.A.3) | Momento                                                | Exemplos de Expressões do “aprender a aprender”<br><b>Caderno do estudante</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Exemplos de Expressões do “aprender a aprender”<br><b>Caderno do professor</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Interações, moléculas e evolução       | 1 – Plano molecular da vida                            | Investigue nos materiais sugeridos ou através de uma busca em fontes confiáveis, a composição química dos seres humanos, em seguida responda as questões a seguir e socialize os resultados; realize a leitura do texto sugerido, responda as perguntas a seguir e registre suas ideias.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Professor(a), propomos a <b>metodologia de sala de aula invertida</b> e a utilização de <b>duplas produtivas</b> para essa atividade; <b>promova um diálogo</b> entre os grupos para que possam <b>expor suas descobertas</b> ; durante este momento, sugere-se a utilização da <b>estratégia de leitura colaborativa</b> do texto “Vida primitiva: como teriam surgido os primeiros organismos vivos?”                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                        | 2 – Estudo dos aminoácidos e das proteínas             | <b>Assista ao vídeo</b> “Proteínas fundamentais do nosso corpo”, <b>responda as questões</b> a seguir e <b>compartilhe com seus colegas</b> ; realize uma <b>pesquisa</b> sobre a função e a fonte dos aminoácidos essenciais para a vida; <b>registre no quadro e socialize com seus colegas</b> ; com base no estudo sobre a importância dos aminoácidos e das proteínas para a vida, <b>elabore um cardápio</b> envolvendo as principais refeições do dia e <b>compartilhe com seus colegas</b> destacando a escolha dos alimentos; em <b>dupla</b> , <b>elabore o jogo “Cara a Cara com Aminoácidos; jogue e divirta-se, reconheça os aminoácidos</b> de acordo com a sua estrutura. após, <b>escreva suas impressões</b> sobre o jogo; <b>compartilhe com os colegas</b> ; realize a leitura do texto “Estruturas das proteínas”, complete o quadro a seguir e socialize com os colegas; | Sugere-se o <b>uso do vídeo</b> “Proteínas fundamentais do nosso corpo”, que possui linguagem de fácil entendimento sobre as principais informações das proteínas e a <b>resolução de algumas questões</b> ; e fundamental <b>motivar os estudantes</b> a participarem e responderem a alguns questionamentos sobre o vídeo; é importante <b>orientar os estudantes</b> para a realização da <b>pesquisa</b> com a coleta de informações em fontes confiáveis, a fim de registrarem os dados em uma tabela; os estudantes poderão <b>registrar suas impressões</b> sobre o jogo em relação as dificuldades e as contribuições na aprendizagem; durante o <b>jogo</b> , e possível <b>desenvolver múltiplas competências</b> , extrapolando as <b>habilidades</b> específicas e <b>ampliando as competências gerais, exercitando a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação.</b> |
|                                        | 3 – Informações genéticas e as interações no DNA e RNA | Em <b>duplas</b> , realize uma <b>pesquisa</b> , <b>responda as questões</b> abaixo e <b>participe de um debate</b> de ideias com os colegas; faça a <b>leitura previa dos textos</b> , <b>responda as questões</b> abaixo, procurando englobar todos os conhecimentos adquiridos na trajetória da aprendizagem; traga <b>seus apontamentos</b> , lance <b>suas hipóteses, dúvidas e sugestões</b> para o momento da aula e <b>socialize seus saberes</b> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | sugere-se que os estudantes reúnam-se em <b>duplas para a realização da pesquisa</b> e <b>respondam aos questionamentos</b> ; recomenda-se um <b>debate para socialização dos conhecimentos</b> , para que todos <b>complementem suas ideias</b> e observem as variações de respostas; <b>metodologia da Sala de Aula Invertida</b> tem o potencial de agilizar a gestão de tempo da aula e proporcionar autonomia e corresponsabilidade do estudante em sua aprendizagem.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| 4ª B -Situação de Aprendizagem (S.A.4) | Momento                                                                      | Exemplos de Expressões do "aprender a aprender"<br>Caderno do estudante                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Exemplos de Expressões do "aprender a aprender"<br>Caderno do professor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Comunicação e divulgação científicas   | 1 – Transformações químicas: condições de ocorrência e estudo de sua rapidez | Em <b>grupos</b> , realize a leitura dos textos, responda as <b>questões</b> , procurando englobar todos os conhecimentos adquiridos, <b>registre as considerações</b> e <b>participe de um debate</b> de ideias com os colegas; <b>em grupos</b> , faça um levantamento de hipóteses sobre os fatores que afetam a rapidez de uma transformação química, <b>registre em seu caderno</b> e <b>apresente para seus colegas</b> ; realize os <b>experimentos</b> apresentados no quadro a seguir; <b>registre</b> os resultados observados, <b>discuta com seus colegas</b> , confronte com as hipóteses iniciais; <b>compartilhe</b> as <b>considerações com os demais grupos</b> . | Professor (a), <b>organize os estudantes em agrupamentos produtivos</b> , <b>disponibilize os recursos necessários</b> (acesso) a leitura e oriente-os a <b>realizar e discutir</b> as principais ideias do texto, <b>registrar as considerações do grupo</b> , <b>socializar e responder</b> as perguntas propostas; propõe-se o método <b>cooperativo de aprendizagem Jigsaw</b> , que visa atitude mais ativa e <b>responsável do estudante</b> , <b>em relação ao seu aprendizado</b> , desenvolvimento de seu <b>protagonismo</b> e o <b>trabalho das competências socioemocionais</b> ;                                                                                                                                                                                          |
|                                        | 2 – Divulgação e comunicação dos produtos dos estudantes                     | Seguindo as <b>orientações de seu(sua) professor(a)</b> , em grupo, <b>escolha</b> uma das atividades produzidas no decorrer dos estudos, <b>realize as adequações</b> necessárias, para que se torne um projeto de pré-Iniciação Científica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Sugere-se que os projetos possuam articulação com a realidade vivenciada pelo(a) s estudantes e <b>construídos com base na resolução de problemas</b> e análise crítica, tendo como princípio, interferir positivamente nesse contexto, trazendo benefícios a escola e a sociedade; dessa forma, os <b>projetos</b> favorecem o <b>desenvolvimento de habilidades</b> , <b>a construção de atitudes e valores</b> , contribuindo para o exercício da participação social; é importante que esses <b>trabalhos sejam realizados de forma interdisciplinar</b> , enfatizando a importância do(a) <b>professor(a) na mediação do processo</b> , provendo <b>condições para que os estudantes possam construir relações conceituais</b> , que justifiquem o problema que estão resolvendo. |

Fonte: Elaboração própria.