



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
INSTITUTO DE QUÍMICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL



CAROLINA TEIXEIRA LARANJO BREDA

**ELEMENTOS HISTÓRICOS DAS POLÍTICAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA E
DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA:**

**ANÁLISE DA PROPOSTA DO AUTOLABOR COMO LABORATÓRIO DIDÁTICO
MÓVEL NA REDE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL.**

Campo Grande - MS

2023

CAROLINA TEIXEIRA LARANJO BREDÁ

**ELEMENTOS HISTÓRICOS DAS POLÍTICAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA E
DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA:**

Análise da proposta do AUTOLABOR como Laboratório Didático Móvel na Rede Estadual de Mato Grosso do Sul.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI), Instituto de Química, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Química

Orientador: Prof. Dr. Ivo Leite filho

Coorientador: Prof. Dr. Eduardo Luís Figueiredo de Lima

Campo Grande – MS

2023

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Ana Claudia Tasinaffo Alves
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof.^a Dr.^a Maria Elena Infante-Malachias
Universidade de São Paulo, Escola de Artes Ciência e Humanidades

Prof. Dr. Walmir Garcez
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, pois sem Ele nada seria, nada escreveria e nada sonharia. Obrigada Deus, por me dar o que foi necessário para chegar até aqui.

Agradeço à minha família, ao meu esposo, Mário, e às minhas filhas, Gabriela e Luana, que abdicaram de muito tempo e de memórias para que eu chegasse ao final deste percurso. Sem o apoio, amor e compreensão que vocês dedicaram a mim, nada disso seria possível. Obrigada, especialmente, a você, Mário, meu eterno namorado, por todas as tardes e noites dos finais de semana em que foste compreensivo e atencioso, mesmo eu trocando nossos momentos pelas horas de escrita e dedicação a esta pesquisa.

Aos meus pais, Mário e Teresinha, que me ensinaram que a educação é essencial, prioritária e algo que ninguém pode nos roubar. Obrigado por sempre estarem ao meu lado, me apoiando, ouvindo meus desabafos e, acima de tudo, me incentivando a não desistir.

À minha sogra, Vera Olivato Rodrigues Breda, que, como ela mesma diz, “sempre soube” que eu sou capaz e ao meu sogro, Mario Rodrigues Breda Filho (in memoriam), por sempre terem acreditado em mim, crença esta que transcende vidas.

Aos meus irmãos, Marina e Mário Junior, fontes de inspiração e companheiros ao longo de toda a vida e ao meu cunhado, Eduardo, que me auxiliou com os resumos (*abstracts*) da monografia e desta dissertação.

À minha avó, Eva, que sempre me incentivou a buscar tudo o que me fizesse bem e feliz.

À Irmã Neiva, diretora da Escola Estadual Coração de Maria e amiga, que me proporcionou acesso ao objeto de pesquisa e palavras de apoio sempre que necessário.

Ao professor Walmir Garcez, que, com generosidade e excelência, conduziu todas as burocracias para que eu pudesse, diante de um período atípico como o da pandemia, concluir este mestrado.

Agradeço carinhosamente ao professor Eduardo Luís Figueiredo de Lima, que, com sua alma paternal, me orientou, coorientou, aconselhou e esteve ao meu lado em momentos extremamente delicados, principalmente nos meses finais desta etapa da minha vida.

Obrigada ao meu orientador, Ivo Leite Filho, por ter conduzido de forma singular e providenciado tudo que foi necessário para que eu pudesse chegar até aqui. Não esqueço da minha primeira apresentação em sua aula, ainda na graduação, quando ao final você olhou nos meus olhos e disse: “existe uma professora dentro de você, e eu vou tirar ela daí”. Espero que eu seja a professora que você enxergou e que eu possa sempre te orgulhar.

Por fim, agradeço a todos vocês que fazem ou fizeram parte da minha existência, pois sem vocês eu nada seria, nada sonharia e nada conquistaria!

RESUMO

A formação integral de um estudante do Ensino Médio abrange diversas modalidades. Entre elas, está o desenvolvimento de habilidades e competências que promovem o cientificismo aplicado às Ciências da Natureza. Os Laboratórios Didáticos são importantes ferramentas educacionais, englobando, entre outras áreas, as Ciências da Natureza e suas Tecnologias. O objetivo desta pesquisa é compreender as Políticas Públicas que promovem a aquisição e manutenção dos Laboratórios Didáticos, responsáveis por fornecer suporte às atividades práticas das disciplinas das Ciências da Natureza. A presente pesquisa traz um panorama do Ensino de Ciências no contexto educacional brasileiro, por meio do estudo das principais legislações vigentes, como a Lei de Diretrizes e Bases, os Parâmetros Curriculares Nacionais e a Base Nacional Comum Curricular. Além disso, considera o contexto educacional no Estado de Mato Grosso do Sul (MS), conforme a revisão da Constituição Estadual e do Plano Estadual de Educação. Para abordar essas políticas e compreender como elas têm sido aplicadas atualmente, considerando a utilização da ferramenta educacional adotada pela Secretaria Estadual do MS, o AUTOLABOR, realizamos um levantamento histórico dos Laboratórios Didáticos Móveis adotados pela Rede Estadual de Ensino. Também destacamos a importância dos Laboratórios de Ensino para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias em relação às metas estabelecidas no Plano Nacional de Educação. A fim de entender a ferramenta, analisamos sua proposta e especificações e, por fim, realizamos uma avaliação e simulação para identificar suas fragilidades. Constatamos que o AUTOLABOR, disponibilizado pela Secretaria de Estado de Educação do estado de Mato Grosso do Sul em todas as escolas estaduais, está em conformidade com as Políticas Educacionais vigentes. Identificamos algumas fragilidades ao realizar a simulação de uso dessa ferramenta didática, incluindo o tempo necessário para planejamento, teste e execução das atividades experimentais sugeridas pelo Manual de Atividades Práticas de Química. Para contribuir com a continuidade dessa proposta, elaboramos como produto desta dissertação um Catálogo de Reagentes que apresenta informações técnicas sobre os reagentes disponíveis no AUTOLABOR. Essas informações, como nome científico, nome comercial, massa molar, fórmula molecular e estrutural, dados físico-químicos, reatividade, periculosidade, contextualização, armazenamento, descarte, entre outros, agilizam o tempo de estudo e planejamento, tornando-se uma ferramenta facilitadora para o professor no exercício de sua prática docente.

Palavras-chave: ensino de Química; ferramenta educacional; laboratório didático móvel; políticas públicas educacionais.

ABSTRACT

The comprehensive education of a high school student encompasses various modalities, including the development of skills and competencies that promote scientism applied to the Natural Sciences. Didactic Laboratories are important educational tools, encompassing, among others, the field of Natural Sciences and its Technologies. In order to understand the Public Policies that promote the acquisition and maintenance of Didactic Laboratories, which provide support for the practical activities of Natural Sciences disciplines, this research provides an overview of Science Education in the Brazilian educational context, through the study of key legislations such as the Law of Guidelines and Bases, the National Curriculum Parameters, the National Common Curricular Base, among others, and in the state educational context of Mato Grosso do Sul (MS), through the review of the State Constitution and the State Education Plan. To discuss such policies and understand how they are being implemented today, and in view of the current educational tool adopted by the State Secretary of MS, the AUTOLABOR, we conducted a historical survey of Mobile Didactic Laboratories adopted by the State Education Network, highlighting the importance of Teaching Laboratories for the field of Natural Sciences and its Technologies in light of the goals set in the National Education Plan. To understand this tool, we analyzed its proposal and specifications, and finally, we conducted an evaluation and simulation to identify its weaknesses. We understand that the didactic tool, AUTOLABOR, provided by the SED/MS in all state schools in MS, encompasses current Educational Policies. We identified some weaknesses when simulating the use of this didactic tool, including the time required for planning, testing, and conducting experimental activities suggested by the Practical Chemistry Activities Manual. In order to contribute to the perpetuation of this proposal, we have developed the product of this dissertation, a Catalog of Reagents that provides technical data on the reagents available in AUTOLABOR. In this way, we contribute to teaching practices by providing relevant information for teachers, such as scientific name, trade name, molar mass, molecular and structural formula, physical-chemical data, reactivity, hazard, contextualization, storage, disposal, among others, streamlining study and planning time, thus facilitating the work of the teacher.

Keywords: Mobile Didactic Laboratory, Educational Public Policies, Educational Tool, Chemistry Teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Linha do tempo das principais políticas públicas educacionais no âmbito nacional e estadual, no que diz respeito ao ensino de Química e Ciências da Natureza	32
Figura 2 - Esquema hierárquico sobre as políticas públicas educacionais	38
Figura 3 – AUTOLABOR	64
Figura 4 - Compartimento frontal superior do AUTOLABOR	64
Figura 5 - Relação de reagente ou materiais, localização e disponibilidade no AUTOLABOR presente na EECDM, no momento da realização do experimento	82
Figura 6 - AUTOLABOR com a capa	83
Figura 7 - Retirando a bandeja do AUTOLABOR no compartimento inferior	83
Figura 8 - Separação dos itens constantes no E2 - Estojo 2	84
Figura 9 - Pegando a ME - Maleta E no compartimento superior	84
Figura 10 - Lendo o Manual de atividades - Química disponibilizado no AUTOLABOR	84
Figura 11 - Acessando a maleta que estava mais a fundo no AUTOLABOR	85
Figura 12 - Retirando um dos itens da maleta	85
Figura 13 - Sequência de algumas etapas para realização da atividade 23	86
Figura 14 - Sequência de algumas etapas para realização da atividade 34	87

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Evolução da situação mundial, segundo tendências do ensino 1950-2000	33
Quadro 2- Metas e estratégias que compõem o PEE-MS em relação a Laboratórios e Formação de professores	56
Quadro 3 - Status das estratégias que compõem o PEE-MS no que tange o Laboratórios e Formação de professores.	56
Quadro 4 - Especificações referentes à Bancada Móvel do LDM – AUTOLABOR .	59
Quadro 5 - Momentos da aula prática realizada com o LDM – AUTOLABOR	63
Quadro 6 - Organização da atividade 23 - Transformação da água em vinho e vice-versa	68
Quadro 7 - Lista de materiais e reagentes e sua localização no LDM – AUTOLABOR	69
Quadro 8 - Descrição da atividade experimental número 34 - Tipos de Reações	71
Quadro 9 - Relação de reagente ou materiais, localização e disponibilidade no LDM – AUTOLABOR presente na EECDM, no momento da realização do experimento.	72

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
BNCC – Base Nacional Comum Curricular
CEB – Câmara de Educação Básica
CEE – Conselho Estadual de Educação
CFE – Conselho Federal de Educação
CFOR – Coordenadoria de Formação Continuada dos Profissionais
CMAPEEMS - Comissão de Monitoramento e Avaliação do Plano Estadual de Educação de Mato Grosso do Sul
CNE – Conselho Nacional de Educação
CRQ – Conselho Regional de Química
DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais
DCNEPT – Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Profissional e Tecnológica
DF – Distrito Federal
DQI – Departamento de Química
EECDM – Escola Estadual Coração de Maria
EEPSG – Escola Estadual de Primeiro e Segundo Grau
EPI – Equipamento de Proteção Individual
FUNBEC – Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências
FUNDECT – Fundação de Apoio e Desenvolvimento do Ensino, Ciências e Tecnologias
GLP – Gás Liquefeito de Petróleo
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
Inep – Instituto Nacional de Estudo e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDB – Lei de Diretrizes e Bases
LDM – Laboratório Didático Móvel
MS – Mato Grosso do Sul
MTE – Ministério do Trabalho e Emprego
NR – Normas Regulamentadoras
PAEQC - Programa de Apoio ao Ensino de Química e Ciências
PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PCPI – Professor Coordenador de Práticas Inovadoras
PEE – Plano Estadual de Ensino
PPP – Projeto Político Pedagógico
REE – Rede Estadual de Ensino
Saeb – Sistema de Avaliação da Educação Básica
SED – Secretaria de Educação
TDIC – Tecnologia da Informação e Comunicação
UFMS – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS.....	15
2.1 Objetivo geral.....	15
2.2 Objetivos específicos.....	15
3 METODOLOGIA DE PESQUISA	15
4 O Ensino de Ciências no contexto das LDBs (1961 – 1996).....	17
4.1 A consolidação das Diretrizes e Bases da Educação Nacional - Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961	18
4.2 A consolidação das Diretrizes e Bases da Educação Nacional para o 1º e 2º grau e outras providências – Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971.	21
4.3 A aprovação das Diretrizes e Bases da Educação Nacional - Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996.	23
4.4 Os Parâmetros Curriculares Nacionais e a contemporânea Base Nacional Comum Curricular	26
4.5 Orientações Curriculares para o Ensino de Química	30
4.6 A Reforma do Ensino de Ciências na visão de Myriam Krasilchik.....	33
5 Organização das políticas públicas educacionais em mato grosso do sul.....	37
5.1 Constituição do Mato Grosso do Sul - 05 de outubro de 1989	39
5.2 Laboratórios de Ensino de Ciências	41
5.2.1 Critérios para construção de Laboratório para o Ensino de Química.....	44
6. RESULTADOS	47
6.1 Os laboratórios didáticos na rede estadual de ensino	48
6.1.2 O diálogo entre Laboratório de Ciências e Metas do PEE-MS.....	50
6.1.3 Panorama geral da atual proposta de Laboratório Didático	54
6.2 LDM - AUTOLABOR.....	55
6.2.1 Especificações do Laboratório Didático Móvel	56
6.2.2 Posição do órgão competente sobre eventuais capacitações e usos desse equipamento.	57
6.2.3. Avaliações do recurso didático AUTOLABOR.....	58
6.2.4 Contradições no uso do AUTOLABOR como instrumento de aprendizado.	59
6.2.5 As expectativas da aula prática utilizando o AUTOLABOR.....	59
6.2.6 Simulação da aula prática utilizando o AUTOLABOR	60
6.2.7 A temporização do uso do AUTOLABOR	64
7. Descrição Geral do Catálogo de Reagentes	70
8. Conclusões da pesquisa.....	70
9. Referências	74
ANEXOS.....	78

Anexo 1: Mapa de localização de materiais que acompanha o LDM de 6º ao 9º anos e Ensino Médio.	78
Anexo 2: Sequência de fotos registradas pela autora, no decorrer do momento de temporização das atividades experimentais com AUTOLABOR.....	79
Anexo 3: Publicações no Diário Oficial do MS, tendo como favorecida a empresa AUTOLABOR INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.....	84
Anexo 4: Atividade 34 do Manual de Atividades em Química, disponibilizado pelo AUTOLABOR.	86
Anexo 5: Atividade 23 do Manual de Atividades em Química, disponibilizado pelo AUTOLABOR.	90
Anexo 6: Ficha técnica dos reagentes, desenvolvida para contemplar a dinâmica do planejamento e execução das atividades propostas pelo Manual de Atividades de Química do AUTOLABOR.	91

1 INTRODUÇÃO

Grande parte do conforto e qualidade de vida que temos hoje deve-se aos avanços dos estudos científicos e tecnológicos. Placas fotovoltaicas, carros híbridos, aparelhos de ar condicionado, internet, entre outros, são produtos das tecnologias que fazem parte do nosso cotidiano. Podemos afirmar que o aprimoramento e desenvolvimento das Ciências e Tecnologias é uma necessidade ascendente do mundo moderno.

Para concorrer em um mundo de trabalho cada vez mais exigente, os jovens devem ter ao menos um bom nível de alfabetização científica. Segundo Rocha e Soares (2005), no Brasil, os estudantes concluem a educação básica despreparados, sem desenvolver totalmente a habilidade de raciocínio e de continuar aprendendo ao longo da vida. Para mudar esse cenário, é necessário investir no Ensino de Química e Ciências da Natureza, formando, assim, cidadãos críticos e criativos, capazes de compreender o mundo ao qual estão inseridos.

Com a intencionalidade de potencializar a educação, tem-se as novas metodologias de ensino e as demandas para colocá-las em prática. Observa-se professores despreparados, alunos desmotivados e espaços físicos ultrapassados. Professores da área de Ensino de Ciências da Natureza reconhecem que atividades experimentais despertam o interesse dos alunos para um aprendizado significativo. As atividades experimentais motivam o aprendizado de forma lúdica e sensorial. Professores que utilizam o laboratório didático em suas aulas, vinculando prática à teoria, constatarem ser uma ferramenta poderosa para adquirir e testar o entendimento dos estudantes. A formação integral do estudante requer a teorização com a prática, onde o experimento se torna parte integral do processo de tomada de decisões. A aprendizagem sobre a natureza do conhecimento científico, através da experimentação, estimula a confiança e autoconfiança e propicia o ensino epistemológico (BENITE; BENITE, 2009).

A literatura sobre Ensino de Química contempla o tripé que enfatiza a interdependência dos três níveis de conhecimento químico: o nível macroscópico ou fenomenológico (estabelecido através de observações e determinações experimentais), o nível representacional (corresponde a linguagem química que é marcada por símbolos, fórmulas, índices, coeficientes, letras e equações) e, por fim, o nível microscópico ou teórico-conceitual (modelos e teorias utilizados para explicar e prever eventos no nível fenomenológico). Esses tipos de representações do conhecimento químico compõem os vértices da tríade que tem como objetivo relacionar os níveis macro e microscópico utilizados na linguagem química. Se o processo de ensino-aprendizagem percorrer a tríade, observa-se a aprendizagem integral. Sendo assim, as

atividades experimentais se tornam indispensáveis. Ressalta-se que as atividades experimentais possuem o objetivo de promover a elaboração de conceitos e o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como o raciocínio, e que, para tal, a mediação do professor é substancial (SCHNETZLER; ANTUNES-SOUZA, 2019).

Um dos objetivos do Novo Ensino Médio é corroborar com a formação integral do estudante, em que o aluno passa a ser protagonista de sua história e o professor mediador. As metodologias ativas ganham espaço para potencializar a formação desse estudante, que precisa aprender a aprender, e espaços como sala de tecnologias e laboratórios de ensino são imprescindíveis para um ensino de qualidade. A escola é o local adequado para utilizarmos a educação como instrumento de capacitação, com a intencionalidade de formar cidadãos críticos, criativos e capazes de resolver problemas, incentivando, assim, jovens a se tornarem cientistas do amanhã. Uma das ferramentas educacionais que contemplam a intenção da formação integral do estudante são os laboratórios didáticos. Entre eles, está o Laboratório de Ensino de Química e Ciências da Natureza.

O objetivo deste trabalho é abordar as políticas públicas educacionais com olhar para a área de Ciências da Natureza e ponderar se a nova proposta de Laboratório Didático Móvel - AUTOLABOR, adotada pela Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso do Sul, SED-MS, contempla a dinâmica temporal de sala de aula.

Sendo assim os capítulos que seguem irão permear o ensino de química, atividades experimentais e laboratórios de ensino de ciências à luz da legislação educacional brasileira, seguido da metodologia e análise do Laboratório Didático Móvel – AUTOLABOR.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Descrever as políticas públicas educacionais que contemplaram o Ensino de Química e Ciências da Natureza, e sua aplicação recente no ensino público do Estado de Mato Grosso do Sul.

2.2 Objetivos específicos

- Apresentar uma linha histórica das políticas públicas e das propostas de Laboratórios Didáticos Móveis adotadas pela Rede Estadual de Ensino - REE/MS.

- Avaliar o recurso didático (AUTOLABOR), considerando as orientações do fornecedor, manual, manutenção e viabilidade de uso.

- Simular a dinâmica de funcionamento do AUTOLABOR para duas atividades experimentais de química;

- Elaborar um Catálogo de Reagentes referente ao AUTOLABOR.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

De abordagem qualitativa, a presente pesquisa expõe as políticas públicas que permearam o Ensino de Química e Ciência da Natureza, como a ferramenta didática AUTOLABOR, um laboratório de Ensino de Ciências que atende o Ensino Fundamental e Ensino Médio, analisando se o mesmo contribui com as demandas práticas da disciplina de Química. A pesquisa qualitativa é estruturada por práticas que permitem representar o perceptível.

Segundo Creswell (2007, p. 185 - 188), a pesquisa qualitativa é interpretativa e baseada em dados de texto e imagem. Para tal, o pesquisador desenvolve a descrição de uma pessoa ou cenário, utiliza a análise de dados para qualificar temas ou categorias diante da intencionalidade de interpretar ou tirar conclusões acerca de seu significado, no âmbito pessoal ou teórico, dialogando sobre as suas percepções. O autor ainda descreve o sujeito pesquisador como aquele que "filtra os dados através de uma lente pessoal situada em um momento sociopolítico e

histórico específico”, atribuindo interpretações pessoais nem sua análise de dados (CRESWELL, 2007, p.187). Podemos, ainda, classificar, segundo Grazziotin, Klaus e Pereira (2022), como Pesquisa Documental, pois o pesquisador não participou diretamente da construção dos dados analisados e informações no decorrer da pesquisa, sendo explícito o contexto histórico através dos estudos das Políticas Públicas Educacionais.

Entendemos que foi necessário conhecer o percurso das Políticas Públicas Educacionais que desenharam a área das Ciências da Natureza, com ênfase à disciplina de química. Para isso, a estrutura epistemológica adotada nesta pesquisa foi conhecer tais políticas públicas e analisar a atual ferramenta didática implementada nas escolas da REE/MS.

Os procedimentos metodológicos referentes a esta dissertação foram:

1º - Identificação, por meio de reunião com representantes do CEE-MS, de algumas demandas advindas do atendimento dos laboratórios existentes nas Escolas de Mato Grosso do Sul. Entre elas, identificamos a necessidade de políticas públicas para fomentar a aquisição de materiais para os laboratórios de ensino, sendo necessário o desenvolvimento de uma norma específica para tal.

2º - Revisão da literatura existente, com ênfase em Laboratórios Didáticos Móveis para as disciplinas de Química e Ciências da Natureza e Políticas Públicas Educacionais, voltadas para a mesma área, no âmbito nacional e estadual.

3º - Estudar sobre as políticas públicas que permeiam o ensino de Ciências no contexto nacional e regional. Para tal, analisamos as LDBs promulgadas em 1961, 1971 e 1996, o PCN e a BNCC, no âmbito nacional. Para contemplar o estudo das políticas públicas estaduais e analisar as necessidades reais do laboratório de Ensino de Ciências, realizamos o panorama da educação de Ensino de Ciências no MS à luz da Constituição Estadual, orientações curriculares estaduais, Plano Estadual de Ensino do Mato Grosso do Sul - PEE/MS, Laboratórios Didáticos Móvel adotados pela REE/MS no período de 1983 à 2022 e a classificação do Laboratório de Ensino de Ciências.

4º - Levantamento de informações, a partir da atual ferramenta de ensino adotada pela SED/MS para todas as escolas da REE/MS, o AUTOLABOR. A intenção foi levantar uma visão geral desta proposta, contemplando sua aquisição, manuseio, manutenção, especificidades, expectativas, realidades na interpretação desta autora e viabilidade no uso nas aulas práticas para a disciplina de Química. Realizamos, para isso, o levantamento das publicações

no Diário Oficial do Estado, fornecedor da ferramenta didática, literatura, e temporização de manuseio do AUTOLABOR.

5° - Avaliamos o documento emitido pela CFOR (2022), com a intenção de entender a expectativa da CFOR/MS acerca do AUTOLABOR, no que diz respeito ao seu uso e sobre futuras formações continuadas.

6° - Compilamos os resultados, a fim de contemplar os objetivos desta pesquisa e refletir sobre a necessidade e prospecção do produto.

7° - Apresentamos o produto desta dissertação, um Catálogo dos Reagentes disponibilizados no AUTOLABOR, elaborado a partir dos estudos referentes a viabilidade e especificidades do uso da ferramenta didática adotada pela SED/MS.

Os procedimentos desta pesquisa traçaram os caminhos políticos e práticos para a realização de atividades experimentais para o Ensino de Ciências, com enfoque na disciplina de Química e permitiu a identificação de lacunas que dificultam o uso do AUTOLABOR. A proposta do produto desta dissertação visa a potencialização do uso do AUTOLABOR pelos professores da REE/MS, colaborando, assim, para a promoção e perpetuação desta proposta de ferramenta didática inovadora.

4 O ENSINO DE CIÊNCIAS NO CONTEXTO DAS LDBs (1961 – 1996)

O Ensino de Ciências contempla a área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, constituída pelas disciplinas de Química, Física e Biologia. As demandas educacionais do século XXI englobam as tecnologias, o uso de metodologias ativas, cientificismo, entre outros. No contexto histórico, as disciplinas de Ciências da Natureza foram uma ferramenta importante, pois eram trabalhados conceitos que contemplavam as necessidades políticas, conforme a época.

O Novo Ensino Médio é um modelo de aprendizagem por áreas de conhecimento, podendo o jovem optar por uma formação técnica e profissionalizante na qual tenha maior interesse. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) organiza a educação em áreas do conhecimento. Entre elas estão as Ciências da Natureza, pelas quais será possível aos alunos aprofundar os conhecimentos estruturantes e aplicá-los no contexto social e de trabalho. Destaca-se o desenvolvimento das competências e habilidades elencadas pela BNCC que

permitam o aprofundamento dos conhecimentos prévios através da contextualização social, cultural, ambiental e histórica, a apropriação de processos e práticas de investigação às linguagens das Ciências da Natureza.

A abordagem investigativa, utilizando, como ferramenta para tal, o Laboratório de Ciências, proporciona ao aluno a aplicação de processos, práticas, procedimentos e, conseqüentemente, a apropriação do conhecimento científico e tecnológico. Segundo a BNCC (BRASIL, 2021, p.550):

Os processos e práticas de investigação merecem também destaque especial nessa área. Portanto, a dimensão investigativa das Ciências da Natureza deve ser enfatizada no Ensino Médio, aproximando os estudantes dos procedimentos e instrumentos de investigação, tais como: identificar problemas, formular questões, identificar informações ou variáveis relevantes, propor e testar hipóteses, elaborar argumentos e explicações, escolher e utilizar instrumentos de medida, planejar e realizar atividades experimentais e pesquisas de campo, relatar, avaliar e comunicar conclusões e desenvolver ações de intervenção, a partir da análise de dados e informações sobre as temáticas da área.

Destacamos a importância do desenvolvimento de atividades experimentais pois as mesmas possibilitam uma compreensão ampla dos conceitos de ciências. Para Ataíde e Silva (2011, p. 175), “a realização de experimentos na escola não atende as mesmas funções que as realizadas pelos cientistas, porque possuem objetivos diferentes”. A função dos experimentos em sala de aula é incentivar discussões, desenvolver a capacidade analítica e aprimorar habilidades. Sendo assim, a mediação do professor é essencial.

No contexto histórico, as escolas contribuíram para as mudanças na sociedade. Tal afirmativa se embasa no estudo das Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1961, 1971 e 1996, dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

4.1 A consolidação das Diretrizes e Bases da Educação Nacional - Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961

Uma das principais transformações da educação no Brasil foi a promulgação da primeira Lei de Diretrizes e Bases da educação brasileira (LDB) 4024/61, dita a primeira LDB do Brasil. Essa primeira LDB, datada do final de 1961, foi promulgada com objetivo de amparar, direcionar e substanciar o contexto educacional pertinente à época (BRASIL, 1961).

Marchelli (2014, p.1482) define o termo “Lei de Diretrizes e Bases”, para evitar ambigüidades, como Lei das Diretrizes Legais e Bases Curriculares da Educação Nacional e

explica que “a falta do complemento nominal para dar um significado mais claro ao substantivo bases, uma forma de economia linguística válida mas que, ao mesmo tempo, pode obscurecer a representação do sintagma que exprime a Lei, tem causado lamentáveis lacunas interpretativas”. Uma das interpretações equivocadas encontradas pelo autor diz que a LDB regulariza o sistema de educação brasileiro, com base nos princípios descritos na Constituição. Logo, o autor explica que:

A função das LDB é regulamentar a Constituição no que tange aos dispositivos sobre a Educação nela expressos e a ideia de regulamentação tem um significado preciso em termos das técnicas legislativas utilizadas pelos poderes políticos, que pouco tem a ver com as ideias vagas de definir e regularizar presentes na citação exemplificada. De qualquer forma, mesmo que problemas de ordem linguística imponham dificuldades ao entendimento das LDB como instrumentos legais cujo teor está substancialmente vinculado a questões curriculares, a natureza dessa lei impede que ela seja formulada em direção contrária ou de maneira omissa à sua finalidade (MARCHELLI, 2014, p. 1482).

Para o propósito deste trabalho, é pertinente conhecer os artigos das LDBs no que concerne ao dever do Estado, à formação de professores e ao Laboratório de Ciências da Natureza com enfoque em Química. A Lei 4.024, de 20 de dezembro de 1961, que fixa as Diretrizes e Bases da Educação, ampliou bastante a participação das ciências no currículo escolar, que passaram a figurar desde o 1º ano do curso ginasial. No curso colegial, houve, também, substancial aumento da carga horária de Física, Química e Biologia (KRASILCHIK, 2000, p. 86).

A LDB 4024/61 tece, em seus primeiros artigos, sobre os fins da educação, do direito à educação, da liberdade do ensino e da administração do ensino, onde cita sobre a organização e os deveres dos Conselhos de Estaduais de Educação, entre eles o dever de exercer as atribuições a qual a presente LDB lhes consigna (Art. 10). Acerca dos sistemas de ensino, institui ao Estado e ao Distrito Federal (DF) a competência de autorizar o funcionamento dos estabelecimentos de ensino primário e médio e, em seu parágrafo 3º, incube ao Conselho Estadual de Educação a elaboração de normas para observância deste artigo e parágrafos (Art. 16). Além disso, a LDB diz que cabe às leis federais e estaduais atender a organização do ensino primário e médio e, em seu inciso “a”, destaca a necessidade do estímulo de experiências pedagógica com o fim de aperfeiçoar os processos educativos, podendo esta ser uma brecha para a prática laboratorial (Art. 20). Os capítulos desta LDB, referentes à educação de grau primário, não abordam os temas aqui pesquisados (BRASIL, 1961).

O Título VII discorre sobre a educação de grau médio, apresentando a divisão do ensino médio em dois ciclos, ginasial e o colegial, e abrangendo os cursos secundários, técnicos e de

formação de professores para o ensino primário e pré-primário (Art. 34). É imposto que a cada ciclo haverá disciplinas e práticas educativas obrigatórias e optativas, deixando claro no parágrafo 1º que caberá ao Conselho Federal de Educação indicar aos sistemas de ensino médio, no máximo, 5 disciplinas obrigatórias. As demais disciplinas, obrigatórias e optativas, ficam a encargo do Conselho Estadual de Educação (Art. 35). A cargo dos Conselho Federal de Educação - CFE e Conselho Estadual de Educação – CEE, fica a definição da amplitude e o desenvolvimento dos programas que serão aplicados em cada ciclo (Art. 35, § 2º). Os demais artigos que compõe o Título VII não relatam nada a respeito de educação científica, uso de laboratórios ou ensino de ciências, nem mesmo no capítulo III, que abrange o ensino técnico, no qual estão compreendidos os cursos industrial, agrícola e comercial (Art.47).

O Capítulo IV trata sobre a formação do magistério para o ensino primário e médio, onde a formação de professores para o ensino médio será realizada em faculdade de filosofia, ciências e letras e os professores de disciplinas específicas do ensino médio técnico deverão realizar esta formação em cursos especiais de educação técnica. Neste artigo, é citado o termo “ciência” pela primeira vez, porém de forma abrangente (Art. 59), (BRASIL, 1961).

O Título IX, Capítulo I, discorre sobre a educação de grau superior, que afirma que o “ensino superior tem por objetivo a pesquisa, o desenvolvimento das ciências, letras e artes, e a formação de profissionais de nível universitário” (Art. 66). Este é o segundo momento em que o termo “ciências” aparece nesta LDB e, ainda assim, não temos uma caracterização de sua abrangência, podendo ser apresentado em qualquer uma das áreas em que as ciências atuam, sejam humanas, sociais, matemáticas ou da natureza. Sobre as Universidades, presente no Capítulo II, não foi identificado nenhum dos termos que procuramos e nada se diz sobre ciências ou formação de professores desta área. Tampouco se fala sobre o CEE, o que se justifica pelo fato de que a incumbência de supervisionar e amparar as Universidades é de responsabilidade do Conselho Federal de Educação (CFE), (BRASIL, 1961).

Os demais Títulos da LDB 4024/61 abordam a educação de excepcionais, assistência social escolar e disposições gerais e transitórias, nas quais não são tratados nenhum dos temas de interesse desta pesquisa. Notamos que aos CFE e CEE, criados juntos com a LDB 4024/61, foram atribuídas significativas responsabilidades, ambos assumindo “enquanto instituições ideológicas do estado, um papel decisivo na determinação da práxis histórica realizada pelas bases curriculares da educação brasileira” (MARCHELLI, 2014, p.1485). No texto da LDB 4024/31, os componentes referentes ao currículo escolar aparecem de forma sucinta, o que, segundo Pena, Castro e Cruvinel (2019), acabou “impedindo que a oportunidade de haver uma ampla renovação educacional se efetivasse”.

O termo “ciências” aparece diversas vezes, porém de forma abrangente, não sendo específica da área da Ciências da Natureza, permitindo dúbia interpretação para as demais áreas. Os termos Ciências da Natureza, Laboratório e Química não foram descritos nesta LDB, reafirmando a impressão de que a educação da época pouco se importava com a necessidade de formar pessoas capacitadas para a área da Pesquisa Científica. A LDB 4024/61 vigorou por quase uma década, até que em 1971 entra em vigor a LDB 5692/71.

4.2 A consolidação das Diretrizes e Bases da Educação Nacional para o 1º e 2º grau e outras providências – Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971.

A Lei Nº 5.692, de 11 de agosto de 1971, fixa as Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º grau e dá outras providências. A promulgação da Lei deu continuidade ao que foi estabelecido e era funcional pela LDB 4024/61. O que não se fez efetivo foi suspenso e outros artigos foram acrescentados, que segundo Pena, Castro e Cruvinel (2019) “se faziam necessários para o contexto socioeconômico da época, o que recaía no campo educacional”. Neste período, passamos pela Ditadura Militar no Brasil e a alteração da Lei era conveniente para um novo momento vivenciado pela sociedade. Os autores afirmam que:

Essa reforma educacional propagada acolhia ao chamado para a concepção de um projeto nacional que propiciava o desenvolvimento e a prosperidade do país. E foi, em meio aos embates políticos, econômicos e sociais, que houve a reforma da educação com o intuito de traçar o modelo de novo cidadão, que seria obediente e pacífico, perfil almejado pela ditadura militar para a sociedade. Com essa reforma educacional, os Estudos Sociais, que abordavam as disciplinas de Geografia, História e a Educação Moral e Cívica. Teriam como função inserir os valores sociais que eram desejáveis para o governo militar (PENA; CASTRO; CRUVINEL, 2019, p.7)

Na LDB 5692/71, é possível observar princípios importantes de organização curricular. Todos os componentes, currículo, disciplinas, áreas de estudos e atividades, foram ordenados a fim de cumprirem objetivos distintos e direcionados para dois segmentos básicos de formação, geral e específica. A formação técnica estava direcionada para ocupação de vagas específicas no mercado de trabalho, provindo das políticas implementadas pelo governo militar no Brasil. (MARCHELLI, 2014).

Descrita a realidade política e social da época, realizamos o estudo da LDB 5692/71 verificando os termos Ciências, Química, Laboratório, Formação de Professores e CEE, a fim de analisar as melhorias e investimentos na área das Ciências da Natureza.

De maneira ampla, os Conselhos Estadual e Municipal de Educação ficaram encarregados de relacionar as matérias e cada estabelecimento de ensino poderá escolher quais delas comporão a parte diversificada (Art. 4º, § 1º, II). Aos estabelecimentos de ensino de 1º e 2º grau, é permitido o funcionamento entre os períodos letivos regulares, para, entre outras razões, o aperfeiçoamento de professores (Art. 11, § 1º).

O Capítulo V discorre sobre a formação dos professores de maneira progressiva, a fim de suprir as diferenças culturais de cada região do País (Art. 29). A formação mínima para professores do 1º grau e 2º grau, atualmente conhecidos como Ensino Fundamental e Ensino Médio, passa a exigir habilitação específica por meio de curso superior de graduação correspondente à licenciatura plena (Art. 30, b, c). Os sistemas de ensino deverão incentivar a formação continuada, visando o aperfeiçoamento e atualização constante de seus professores e especialistas de educação (Art. 38). O CEE poderá delegar parcialmente suas atribuições para Conselhos de Educação Municipais, desde que haja condições para tal (Art. 78). Os sistemas de ensino deverão criar programas especiais de recuperação para professores da ativa que não possuem formação específica, a fim de que atinjam, de forma processual, a qualificação exigida (Art. 80).

Dos 87 Artigos que compõem a LDB 5692/71, apenas sete falam sobre assuntos pertinentes a esta pesquisa, destacando as melhorias na formação do professor, fator importante para o desenvolvimento do Ensino de Ciências e demais áreas da educação. A nova organização do ensino, agora dividido em 1º grau e 2º grau, impõe profissionais qualificados para o exercício de suas funções. Os termos Ciências, Química e Laboratórios não foram observados. A proposta desta lei contempla seus objetivos, onde:

A lei 5692/71, elaborada e promulgada com o objetivo de reestruturar os níveis de ensino fundamental e médio, tinha uma clara intenção eminente do contexto nacional da década de 1970: reordenar o sistema educacional básico do país que, naquela conjuntura política, fora considerado elemento importante na realização de uma nova ordem social, política e econômica que havia sido desperta frente às portas do militarismo em proeminência. (MAZZANTE, 2005, p.72)

As políticas educacionais que permeavam a criação da LDB 5692/71 tinham como objetivo a execução do Projeto Educacional a partir do Projeto Nacional. Tal projeto tinha a função de integrar a nação e construir uma democracia dentro da ordem do Estado. Neste momento histórico militar do Brasil, a reforma na educação foi estruturada para criar uma nova concepção de nação, pensando na ordem e em conter as manifestações contrárias à centralidade do poder vislumbrada pelo governo militar. Segundo Mazzante (2005, p. 74), a

educação “passa a representar um dos arranjos do setor de políticas públicas, na pretensão de que fosse efetivamente realizada a adequação do sistema educacional às diretrizes políticas do Estado autoritário”.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 5.692/1971 norteia outras modificações educacionais e propostas de reforma no ensino de Ciências nesse período. Mais uma vez, as disciplinas científicas foram afetadas, passando a ter caráter profissionalizante e descaracterizando, assim, sua função no currículo. A LDB 5692/71 se mantém em vigor por 25 anos, e cumpre seus objetivos de reestruturar os níveis de ensino. Em sequência a esta LDB temos a LDB 9394/96.

4.3 A aprovação das Diretrizes e Bases da Educação Nacional - Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996.

A LDB 9394/96 foi elaborada no ensejo político e econômico distinto ao da LDB 5692/71 e neste momento o Brasil já não se encontrava mais sob o Regime Militar. Considerando as influências políticas e sociais da época, é pertinente nos localizarmos no cenário histórico que o Brasil sustentava. Em 1985, as manifestações populares requisitavam as eleições diretas, que só foram realizadas em 1989, com a transição para a democracia. O fracasso do Plano Cruzado levou o Brasil a um colapso econômico. A Assembleia Nacional Constituinte, de posse de suas atribuições, promoveu encontros com diferentes setores para debater aspectos legais, onde a preocupação com a Educação Nacional ganha proporções de cunho constitucional. A sociedade civil assume algumas competências que faziam parte do papel do Estado, como a educação, que passa a ser considerada como uma necessidade humana básica:

Embora o Estado de bem estar social sequer tenha chegado a existir, no Brasil ocorre principalmente na década de 80, com o final da ditadura, um "enxugamento" desse Estado: as políticas públicas de providência das necessidades sociais (saúde, lazer, educação) passam a ser uma responsabilidade maior do capital privado que dos recursos públicos, os quais se transferem grandemente para financiamento da esfera particular. Já não há mais, como antes, a preocupação do Estado com a educação popular como apêndice do desenvolvimento econômico e social: já não são mais complementares frente à dissolução da meta do Estado de bem estar social. A maior preocupação agora deixa de ser a projeção da nação no mercado mundial, padronizado pela emancipação do capitalismo, passando a centrar-se grandemente na movimentação mundial em favor do atendimento das necessidades humanas básicas – educacionais inclusive –, fundadas nas perspectivas apontadas por ícones econômicos como FMI e Banco Mundial e ícones sociais como UNESCO, UNICEF, ONU (MAZZANTE, 2005, p.75).

A educação deixa de ser uma preocupação apenas do Estado e se torna, além de um direito, um serviço prestado por instituições privadas. Esse movimento implica na mudança da educação, antes voltada para a política, para uma educação pedagógica. A ideia de escolas privadas abre um novo leque de possibilidades econômicas, onde o Estado deve garantir leis que propiciem a livre competição. Neste sentido, surge a LDB 9394/96 que propõe uma reforma em todos os níveis da educação nacional, estabelecendo as diretrizes e bases da educação nacional. Contemplando a nova Lei de Diretrizes e Bases, realizamos um estudo desta, verificando os termos Ciências, Química, Laboratório, Formação de Professores e CEE, a fim de analisar as melhorias e investimentos na área das Ciências da Natureza.

A LDB 9394/96 é a Lei que disciplina a educação escolar (Art. 1, §1º). Ela garante aos cidadãos alguns direitos, como a liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura e pensamento (Art. 3º, II) e a valorização do profissional da educação escolar (Art. 3º, VII), entre outros. É dever do Estado, com a educação escolar pública, garantir ao aluno o acesso aos níveis mais elevados do ensino e da pesquisa e da criação artística, segundo a capacidade de cada um (Art. 4º, V). O ensino deixa de ser ofertado apenas pelo estado e passa a ser livre à iniciativa privada, desde que atendidas algumas condições, como o cumprimento de normas gerais da educação nacional, do respectivo sistema de ensino, e a autorização de funcionamento avaliada pelo Poder Público (Art. 7º, I e II). Ao Estado, cabe organizar, manter e desenvolver os órgãos e instituições oficiais dos seus sistemas de ensino, ficando subentendido o Conselho Estadual de Educação (Art. 10, I) e assegurar o Ensino Fundamental, com prioridade, o Ensino Médio (Art. 10, VI). Os sistemas de ensino dos Estados e Distrito Federal compreendem as instituições de Ensino Fundamental e Médio e os órgãos de educação estaduais, como o Conselho Estadual de Educação (Art. 17, III e IV). O ensino é organizado em Educação Básica, formada pela Educação Infantil, Educação Fundamental e Ensino Médio, e a educação superior (Art. 21, I e II).

Os currículos do Ensino Fundamental e Médio devem ter uma base nacional comum, a ser assistida por uma parte diversificada que contemple as características regionais e locais (Art. 26). Os currículos devem abranger, obrigatoriamente, o estudo da língua portuguesa e da matemática, o conhecimento do mundo físico e natural e da realidade social e política, especialmente do Brasil (Art. 26, §1º). Vale ressaltar que, pela primeira vez, surge o termo que faz referência à área das Ciências da Natureza.

O Ensino Fundamental terá por objetivo a formação básica do cidadão, estimulando a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos

valores em que se fundamenta a sociedade. Sendo assim, temos outra brecha legal que embasa o Ensino da Ciências da Natureza (Art.32. II).

O Ensino Médio terá, entre outras, a finalidade de consolidar e aprofundar os conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental, o aprimoramento do pensamento crítico e a compreensão dos fundamentos científicos-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática no ensino de cada disciplina (Art. 35, I, III e IV). O currículo do Ensino Médio deverá destacar a educação tecnológica básica, a compreensão do significado de ciências, das letras e das artes (Art. 36, I). Os conteúdos, as metodologias e as formas de avaliação deverão evidenciar que o estudante adquiriu o domínio dos princípios científicos e tecnológicos (Art. 36. §1º, I). Além disso, o Ensino Médio poderá preparar o educando para o exercício de profissões técnicas (Art. 36. §2º). A respeito da Educação Profissional, esta será integrada às diferentes formas de educação, ao trabalho, à ciências e à tecnologia (Art. 39). A LDB trata, também, da Educação Superior e da Educação Especial, que não fazem parte do foco desta pesquisa.

Para atuar na Educação Básica, os professores devem ter nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena (Art. 62º). Cabe ao Município, ao Estado e à União realizarem cursos de capacitação para todos os professores em exercício, podendo ser ministrados de maneira presencial ou à distância (Art. 87, §3º, III). A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios terão um ano, a contar da data de publicação da LDB 9394/96, para adaptar a Legislação Educacional e de ensino das disposições desta Lei. (Art. 88º). Por fim, a presente Lei revoga as LDBs 4024/61 e 5692/71 e demais leis e decretos que as modificaram (Art. 92).

A LDB 9394/96 estrutura a Educação Básica e Superior de forma detalhada, organizando o currículo de forma rasa. Este, passa a obedecer a algumas diretrizes apresentadas no seu Art. 27. A posteriori, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) são elaborados a fim de compensar este déficit:

Há, portanto, um abatimento devido à amplitude de atendimento a que se pôs a serviço a lei: uma perda em termos de definições legais específicas ao currículo, que se limita a exigir o mínimo básico para a formação dos alunos. A proposta de trabalhar com grandes temáticas amplia a margem de concepção daquilo que efetivamente chega na escola e ao aluno como conteúdo, representando um certo rompimento com a centralização e unicidade tão defendida antes pela Reforma. A centralização da qual a LDB não se ocupou centralmente, aparece como uma das tentativas de ação dos Parâmetros Curriculares Nacionais: após a Reforma do período militar, sucede-se na pós-ditadura um relaxamento na política de centralização, que vai ser retomada mais tarde não pela Lei de Diretrizes e Bases, mas pelos PCN's, preocupados com a padronização da educação em toda extensão do território brasileiro (MAZZATE, 2005, p. 78).

Concomitante à LDB 9394/96 temos outras diretrizes que moldaram o currículo da educação no Brasil, como os PCNs e a Base Nacional Comum Curricular. Ambas trazem propostas detalhadas sobre os conteúdos, incluindo valores, atitudes, procedimentos e conhecimentos que transpassam as áreas e disciplinas por meio de temas que permeiam as diversas dimensões da cidadania.

4.4 Os Parâmetros Curriculares Nacionais e a contemporânea Base Nacional Comum Curricular

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) foram organizados para orientar a prática docente em direção a uma reforma educacional que contemple o modelo brasileiro, em consonância com a LDB 9394/96. Os PCNs foram elaborados por especialistas das diversas áreas do conhecimento. Para Nunes e Nunes (2007, p.107), este documento traz orientações para cada uma das disciplinas obrigatórias na Educação Básica, denominadas Base Nacional Comum. Para que sejam contemplados os Parâmetros Curriculares para o Novo Ensino Médio (PCNEM), tornam-se necessários espaços e tempos de estudo dos professores, participação ativa dos pais e harmonização com o Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola (BRASIL, 2006).

No que diz respeito à PCNs:

A proposta de trabalhar com grandes temáticas amplia a margem de concepção daquilo que efetivamente chega na escola e ao aluno como conteúdo, representando um certo rompimento com a centralização e unicidade tão defendida antes pela Reforma. A centralização da qual a LDB não se ocupou centralmente, aparece como uma das tentativas de ação dos Parâmetros Curriculares Nacionais: após a Reforma do período militar, sucede-se na pós-ditadura um relaxamento na política de centralização, que vai ser retomada mais tarde não pela Lei de Diretrizes e Bases, mas pelos PCNs, preocupados com a padronização da educação em toda extensão do território brasileiro. A ideia de plano cartesiano não aparece na 9394/96, porém, relacionado aos objetos gerais do ensino fundamental, os PCNs, como complementares ao aporte curricular da lei postulam as inter-relações entre áreas não apontadas especificamente por ela (MAZZANTE, 2005, p.78).

Para as disciplinas da área das Ciências da Natureza, o PCN vem com o nobre intuito de auxiliar os professores da área. Os autores Nunes e Nunes (2007, p.108) citam que “os PCNs – Conhecimentos de Química surgiram com uma grande “responsabilidade”: a de nortear os educadores químicos na transição da reforma educacional, propondo caminhos possíveis à sua prática docente”. Podemos, assim, afirmar as vantagens do PCN, como por exemplo:

“[...] a linguagem utilizada, que, em quase todo o texto, apresenta-se bastante acessível, a tentativa de incluir nos currículos escolares a interdisciplinariedade, a busca de diversas correntes pedagógicas para fazê-las parte integrante desta orientação, bem como o próprio chamado à mudança e à reforma educacional. Mas principalmente pode-se ressaltar a importância dada à aprendizagem de habilidades e competências. Sobre este último ponto a que se dar importância adicional, uma vez que a LDB (1996) caracteriza o Ensino Médio como último nível da educação básica e confere a este um status que é o de formar o cidadão cientificamente, moralmente e para o trabalho”. (NUNES; NUNES, 2007, p.111).

O estudante necessita adquirir diversas habilidades e competências antes de ingressar no Ensino Superior, estando apto a atuar profissionalmente. A versão das PCNs para a área das Ciências da Natureza demonstra um avanço no processo ensino aprendizagem nas suas disciplinas, uma vez que as metodologias e conceitos pedagógicos são melhores analisados e vinculados aos fundamentos que lhe sustentam.

Para Nunes e Nunes (2007. p. 112):

A importância dada às habilidades e competências mostra um direcionamento no sentido de alterar o foco do ensino, antes baseado apenas nos conhecimentos conceituais. O que nos parece extremamente positivo e relevante para a finalidade do Ensino Médio, que é formar um cidadão. Sabendo que este tem direitos e deveres e muitas são as suas escolhas a serem efetuadas, bem como as exigências que lhe são feitas. Além disso, a busca por uma interdisciplinaridade e transversalidade nos parece significativa, uma vez que a sociedade do conhecimento exige seres humanos mais versáteis e que possuam conhecimentos (ainda que básicos) em diversas áreas. Isso, em função da necessidade crescente de se trabalhar temas complexos, para os quais nos parece que uma única ciência não seria capaz de propor soluções acertadas.

Ao realizar o estudo dos PCNs, notamos uma demanda pela interdisciplinaridade e transversalidade. Considerando as propostas da PCN, cada aluno ao final do Ensino Básico, estaria capacitado, a partir das várias variantes, a compreender fenômenos. Entretanto, as teorias e as metodologias compreendidas pela PCN não são satisfatórias e, segundo Nunes e Nunes (2007, p. 112), “é preocupante em função de ser este um texto oficial e com pretensões de orientar professores de diversas formações e com os conhecidos problemas formativos”.

Prevista no PCN e na LDB, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), instituída pelas Resoluções nº 2/2017 e nº 4/2018 do Conselho Nacional de Educação, estabelece um conjunto de aprendizagens necessárias a todos os alunos, e deverá ser desenvolvida ao longo das etapas e modalidades da educação básica. O objetivo é garantir aos estudantes o desenvolvimento de competências gerais que contemplam conhecimentos, habilidades, atitudes e valores indispensáveis para formar um cidadão crítico, ético e capaz de resolver problemas. Vale destacar que a BNCC também influencia na formação do professor, pois é necessário que

todo profissional se atualize, seja durante a graduação ou em cursos de formação continuada, à nova forma de ensino. Sobre a BNCC:

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). Este documento normativo aplica-se exclusivamente à educação escolar, tal como a define o § 1º do Artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei no 9.394/1996) e está orientado pelos princípios éticos, políticos e estéticos que visam a formação humana integral e a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, como fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN) (BRASIL, 2021, p.7).

A BNCC recomenda trabalhar as disciplinas de forma integradora, utilizando a transdisciplinaridade e a interdisciplinaridade, a fim de formar o indivíduo com uma visão do todo, relacionando eventos cotidianos com seus aprendizados e tornando o sujeito protagonista de sua aprendizagem e de seu Projeto de Vida. Para tal, a BNCC trabalha com a tríade “igualdade, diversidade e equidade”.

A BNCC referente à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, que engloba as disciplinas de Biologia, Física e Química, determina competências e habilidades que potencializam as aprendizagens essenciais para o desenvolvimento dos conhecimentos conceituais de forma contextualizada em todos os aspectos, sejam eles, sociais, culturais, ambientais, históricos, tecnológicos por meio de práticas investigativas. Tais práticas almejam o Laboratório de Ciências e podemos verificar sua importância no seguinte trecho da BNCC:

Os processos e práticas de investigação merecem também destaque especial nessa área. Portanto, a dimensão investigativa das Ciências da Natureza deve ser enfatizada no Ensino Médio, aproximando os estudantes dos procedimentos e instrumentos de investigação, tais como: identificar problemas, formular questões, identificar informações ou variáveis relevantes, propor e testar hipóteses, elaborar argumentos e explicações, escolher e utilizar instrumentos de medida, planejar e realizar atividades experimentais e pesquisas de campo, relatar, avaliar e comunicar conclusões e desenvolver ações de intervenção, a partir da análise de dados e informações sobre as temáticas da área (BRASIL, 2021, p. 550).

A intencionalidade da apropriação de linguagens específicas da área das Ciências da Natureza e suas tecnologias fica clara na BNCC ao evidenciar a necessidade de que aprender “tais linguagens, por meio de seus códigos, símbolos, nomenclaturas e gêneros textuais, é parte do processo de letramento científico necessário a todo cidadão” (BRASIL, 2021, p. 221). Sendo assim, para o Ensino Médio, a BNCC determina 3 competências específicas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, são elas:

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.
2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (BRASIL, 2021, p. 553).

Cada competência abrange habilidades diversas que devem ser desenvolvidas para a formação integral do estudante. O ensino deixa de ser apenas conteudista e passa a se preocupar também com as habilidades que são necessárias para se ter determinadas competências e a forma como estas serão aprofundadas. Sendo assim, a BNCC propõe o aperfeiçoamento nas temáticas Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo.

Os conteúdos a serem explorados de forma temática, junto ao desenvolvimento das Competências e Habilidades, passam a ser organizados pelos Estados e pelo corpo docente da escola. Segundo Carmo (2021, p. 20):

Vale ressaltar que o próprio texto da BNCC orienta que a base não deve ser vista como um currículo pronto, mas como um conjunto de orientações para nortear o trabalho das equipes pedagógicas locais na formulação dos currículos dos sistemas e das redes escolares, indicando as competências, habilidades e conteúdo que se espera que todos os estudantes desenvolvam ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica em qualquer parte do Brasil.

No estado de Mato Grosso do Sul, a Secretaria de Estado de Educação elaborou o Currículo de Referência do Estado de Mato Grosso do Sul – Etapa do Ensino Médio, que estabelece o documento normativo para a instrução, entendimento e competência do “Projeto Político Pedagógico (PPP) das unidades escolares e a organização do trabalho didático dos professores com vistas à formação integral dos estudantes” (MATO GROSSO DO SUL, 2021, p. 12). O Currículo de Ciências da Natureza foi organizado por eixos temáticos e, com relação à parte diversificada, articulada com o aprofundamento dos conhecimentos em Itinerários Formativos, propondo sobrelevar a desfragmentação de conteúdos e proporcionar o desenvolvimento contextualizado das competências gerais e específicas da área (MATO GROSSO DO SUL, 2021, p. 305).

4.5 Orientações Curriculares para o Ensino de Química

As orientações curriculares são instrumentos disponibilizados pelo MEC que tem o objetivo de contribuir com o diálogo entre professor e escola sobre a prática docente e são desenvolvidas em conjunto com equipes técnicas dos Sistemas Educacionais de Educação, professores, alunos da rede pública e representantes da comunidade acadêmica (BRASIL, 2006). Totalizando três volumes, e abrangendo as áreas de Linguagem, Código e suas Tecnologias, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e Ciência Humanas e suas tecnologias, os materiais elaborados contemplam uma parte específica para cada disciplina da base comum do currículo do Ensino Médio, garantindo a articulação entre as áreas de conhecimento. Este documento foi analisado quanto ao uso de laboratórios.

Buscando consolidar os conteúdos e as metodologias de ensino, o documento contempla as atividades práticas como importante ferramenta de ensino, possibilitando ao aluno o desenvolvimento da criticidade e criatividade. Sobre as atividades práticas realizadas em laboratório:

[...] é necessário observar que o ideal seria a participação do aluno em todas as etapas da atividade, inclusive na proposição do procedimento a ser seguido. É possível, no entanto, possibilitar a aprendizagem ativa mesmo que a participação do aluno seja limitada a algumas etapas. Por exemplo, ao se propor a realização de uma atividade de laboratório, pode-se solicitar ao aluno que relate os resultados esperados a partir do procedimento que será seguido. Ou que reflita sobre as consequências para os resultados, se algum item do procedimento for alterado. [...] A aula de laboratório deve estimular a proliferação e sistematização de ideias que conjuguem teoria e prática. Dessa forma, exercícios de problematização de fenômenos e processos, elaboração de hipóteses, sistematização de dados, análises e generalizações certamente contribuirão para ampliar os conhecimentos do aluno (BRASIL, 2006, p. 31-32).

Orienta-se que as atividades experimentais sejam realizadas em laboratórios, de maneira demonstrativa ou prática. Caso isso não seja possível, o professor poderá desenvolver com materiais alternativos. Ressalta-se ainda que as “práticas experimentais são indispensáveis para a construção da competência investigativa” (BRASIL, 2006, p. 57).

O documento destaca, em diversos momentos, a necessidade da contextualização e da interdisciplinaridade como eixo central no planejamento das disciplinas das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, podendo ser desenvolvida abordando situações do dia-a-dia ou por meio de práticas desenvolvidas por experimentação. Ressalta-se que, por vezes, as situações reais que são abordadas em sala de aula não são suficientes para a compreensão dos conteúdos. Sendo assim, a atividade experimental vem como importante ferramenta para construção de novos entendimentos.

O processo de planejamento de aulas que contemplam o Novo Ensino Médio e suas especificidades demanda tempo e diálogo entre os professores das áreas. Assim, recomenda-se mais tempo de planejamento, incluindo o planejamento coletivo, considerado estratégia fundamental para o sucesso das práticas pedagógicas.

No âmbito da área da Educação Química, são muitas as experiências conhecidas nas quais as abordagens dos conteúdos químicos, extrapolando a visão restrita desses, priorizam o estabelecimento de articulações dinâmicas entre teoria e prática, pela contextualização de conhecimentos em atividades diversificadas que enfatizam a construção coletiva de significados aos conceitos, em detrimento da mera transmissão repetitiva de “verdades” prontas e isoladas. Contudo, é necessário aumentarem os espaços de estudo e planejamento coletivo dirigidos à ampliação das relações entre teoria e prática nas aulas de Química (BRASIL, 2006, p.117)

Atividades experimentais que não sejam associadas apenas aos fenômenos visíveis, popularmente conhecidos como “mágica” ou “show da química”, são premissa importante para construção dos conhecimentos de Química. Neste contexto defende-se:

[...] uma abordagem de temas sociais (do cotidiano) e uma experimentação que, não dissociadas da teoria, não sejam pretensos ou meros elementos de motivação ou de ilustração, mas efetivas possibilidades de contextualização dos conhecimentos químicos, tornando-os socialmente mais relevantes. Para isso, é necessária a articulação na condição de proposta pedagógica na qual situações reais tenham um papel essencial na interação com os alunos (suas vivências, saberes, concepções), sendo o conhecimento, entre os sujeitos envolvidos, meio ou ferramenta metodológica capaz de dinamizar os processos de construção e negociação de significados (BRASIL, 2006, p.118)

A experimentação é essencial para o desenvolvimento de novos conhecimentos que extrapolam a vida do estudante, na sociedade e no ambiente em que está inserido. Para tal, a proposta pedagógica das atividades experimentais não deve ser negligenciada “a um caráter superficial, mecânico e repetitivo, em detrimento da promoção do aprendizado, efetivamente articuladores do diálogo entre saberes teóricos e práticos dinâmicos, processuais e relevantes para os sujeitos de formação” (BRASIL, 2006, p.123).

O processo ensino aprendizagem depende da inter-relação entre os conceitos do cotidiano e químicos, teoria e prática. A interação de um com o outro permite o estabelecimento de relações entre os diversos tipos de sapiência, o que torna, assim, o conhecimento de química algo plural, podendo ser inferido na melhoria da vida. Para tal, o currículo da base comum deverá abordar questões diversas, como temas sociais e situações reais de maneira interativa, permitindo ao professor problematizar e ao aluno a construção de novos conhecimentos e desenvolvimento de habilidades e competências.

Ao realizar o estudo das Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1961, 1971 e 1996, dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), relacionamos as diversas leis e diretrizes que as norteiam e estruturamos uma linha temporal, como podemos observar na Figura 1.

Figura 1 - Linha do tempo das principais políticas públicas educacionais no âmbito nacional e estadual, no que diz respeito ao ensino de Química e Ciências da Natureza.



Figura 1- Linha do tempo das principais políticas públicas educacionais no âmbito nacional e estadual no que diz respeito ao ensino de Química e Ciências da Natureza. Fonte:

Fonte: autora, 2023.

4.6 A Reforma do Ensino de Ciências na visão de Myriam Krasilchik

Foi abordada uma revisão histórica das propostas de reforma do Ensino de Ciências por Krasilchik (2000), desde a elaboração de projetos no âmbito das políticas públicas até sua aplicabilidade em sala de aula. Para tal, definimos o termo “reforma” e a expressão “políticas públicas”. Reforma, quando aplicada à educação, determina objetivos e critérios, de forma específica e ampla, elencados pelo Estado, que demanda todas as instâncias políticas com a intenção de dar suporte, incentivando iniciativas escolares e solicitando aportes humanos e financeiros para apoiar as mudanças e proposições. Políticas públicas são ditas como uma ou um conjunto de ações, executadas ou não, que o governo propõe, abrangendo suas devidas consequências e omissões. Segundo a autora, iniciam-se nas escolas movimentos que promovem mudanças na sociedade, sendo estas políticas, sociais e culturais. É possível verificar que, a cada governo, há uma reforma que atinge massivamente o ensino, mais precisamente os Ensinos Fundamental e Médio. Como exemplo, destacamos o Ensino de Ciências que, à medida que se torna conhecido, permeia os movimentos de transformação do ensino, podendo este servir como ilustração para as reformas educacionais.

Krasilchik (2000) estabelece relações entre o Ensino de Ciências e períodos históricos que influenciam o mesmo. No QUADRO 1, observamos a evolução da situação mundial, segundo tendências de ensino elaborado pela autora.

QUADRO 1 - Evolução da situação mundial, segundo tendências do ensino 1950-2000.

Tendências no ensino	1950 - 1970 Guerra fria	1970 - 1990 Guerra Tecnológica	1990 - 2000 Globalização
Objetivo de ensino	Formar elite	Formar Cidadão-trabalhador e propostas curriculares estaduais	Formar cidadão-trabalhador-estudante e parâmetros Curriculares Federais
Concepções de ciências	Atividade Neutra	Evolução histórica e pensamento lógico-científico	Atividades com implicações sociais
Instituições promotoras de reforma	Projetos curriculares e associações profissionais	Centro de ciências universidades	Universidades e associações profissionais
Modalidade didática recomendadas	Aulas práticas	Projetos e discussões	Jogos, exercícios de computador

QUADRO1 - Evolução da situação mundial, segundo tendências do ensino 1950-2000

Fonte: Autora, 2023. ^{1*}

Como observado no QUADRO 1, nos anos 60, iniciava-se, no Brasil, o processo de industrialização. Concomitantemente, surge a necessidade de preparar alunos mais capacitados, em função da demanda de investigações e com o objetivo de alavancar o progresso da Ciência e Tecnologia. Em nosso país, buscava-se superar a dependência de matéria-prima e produtos industrializados, pois durante e após a 2ª Guerra Mundial evidenciam-se dificuldades na importação, pela produção nacional. Para tal, formar cientistas e pessoas capacitadas era fundamental.

Em consonância às mudanças políticas, modifica-se o papel da escola, antes elitizada, passando essa a ser responsável pela formação de todos os cidadãos. Para formar cidadãos com espírito científico e senso crítico, se faz necessário o reconhecimento e aumento da carga horária para as disciplinas de Ciências da Natureza. Surge, então, a Lei de diretrizes e Bases da educação, LDB 4.024/61 que amplia a carga horária desta área.

Em contramão do desenvolvimento científico, em 1964, devido a imposição da ditadura, a escola passa por transformações políticas, deixando de evidenciar a cidadania para formar trabalhadores que se tornaram peças importantes para o desenvolvimento econômico do país. Em 1971, é promulgada a LDB nº 5.692/71 que traz uma proposta de reforma para o Ensino de Ciências, que passa a ter um enfoque profissionalizante, descaracterizando sua função no currículo escolar.

Com a aprovação da LDB nº 9.394/96, a educação passa a se preocupar com o mundo do trabalho e a prática social e os currículos da Educação Básica e Ensino Médio devem ter uma base comum que será contemplada pelos demais conteúdos curriculares pré-estabelecidos nesta Lei (Art.26). O Ensino Médio passa a consolidar os conhecimentos e preparar o jovem para o trabalho e a cidadania, dando condições para a continuidade dos estudos. Espera-se que, ao concluir o Ensino Médio, o estudante seja capaz de ser ético, autônomo, ter um intelecto desenvolvido e compreender os fundamentos científicos e tecnológicos dos processos produtivos (KRASILCHIK, 2000).

Para a autora, considerando desde o emissor das políticas até a realidade das salas de aula, as mudanças ocorrem em função da deterioração das condições de trabalho e não por obrigação legal. Professores com excesso de trabalho, escassez de recursos e de determinações que deveriam acolher, sob as quais não foram ouvidos, refletem em um ensino precário.

^{1*} Adaptado de Krasilchick (2000, p.86)

Compreendemos que existe uma contradição entre o que se pretende, ao desenvolver políticas educacionais, e o que efetivamente acontece em sala de aula. Para Krasilchik (2000, p. 87):

As modificações promovidas por diferentes elementos ao longo dos diversos patamares de decisões que atuam nos componentes curriculares – temáticas e conteúdo, modalidades didáticas e recursos e processos de avaliação – confluem para um cenário que raramente é o planejado pelos emissores do currículo teórico.

As modalidades didáticas aplicadas no ensino científico estão diretamente relacionadas à concepção de aprendizagem de Ciências adotada. No Brasil, é destaque o currículo tradicionalista. Desta forma, o professor é o sujeito que apresenta o conteúdo de forma atualizada e organizada, em prol do conhecimento a ser adquirido pelo aluno.

Entre 1950-70, o método de ensino científico era caracterizado por identificar problemas e caracterizar hipóteses, sendo suficiente para chegar a uma conclusão e levantar uma nova hipótese. Notamos que o ensino está direcionado à transmissão de informações e as aulas práticas em laboratórios eram motivadores para a aprendizagem. Segundo a autora:

Com essas premissas, as aulas práticas no ensino de Ciências servem a diferentes funções para diversas concepções do papel da escola e da forma de aprendizagem. No caso de um currículo que focaliza primordialmente a transmissão de informações, o trabalho em laboratório é motivador da aprendizagem, levando ao desenvolvimento de habilidades técnicas e principalmente auxiliando a fixação, o conhecimento sobre os fenômenos e fatos (KRASILCHIK, 2000, p. 88).

A perspectiva cognitivista de Jean Piaget começa a ser aplicada no Ensino de Ciências e o laboratório passa a ser de aferição para os estágios de desenvolvimento Piagetianos e “de ativação desses processos ao longo dos estágios e do ciclo de aprendizagem” (KRASILCHIK, 2000, p. 88). Já para o ensino construtivista, o conhecimento prévio do aluno e sua performance em atividades experimentais se tornam importantes fontes de investigação para pesquisadores.

A autora ainda critica a falta de discussões que propiciem ao docente expor sua criatividade intelectual, que não limite seu desempenho e explicações, pois em uma aula onde o professor é autoridade, o mesmo não corre o risco de ser questionado. Em contrapartida, em uma aula onde o aluno é o “protagonista” de seu aprendizado o professor acaba não inferindo como orientador/mediador. Dessa forma, as aulas experimentais são apenas divertidas e o aluno não consegue apropriar-se do conhecimento.

Para Krasilchik (2000), entre 1960 e 1980, o aprendizado de Ciências está sempre ligado a conteúdos e temas, devido às influências histórico-sociais, como bomba atômica, conflitos

bélicos, crises ambientais, aumento da poluição, crise energética, revoltas estudantis, entre outros. Essas influências persuadiram o currículo das disciplinas científicas. A disciplina de Ciências deixa de ser uma categoria de ensino isolada, passando a se relacionar com as diversas áreas do conhecimento, com aspectos políticos, sociais, econômicos e culturais.

Os estudantes passam a estudar ciências de forma contextualizada, identificando e buscando soluções para os problemas encontrados. Assim, surgem os projetos temáticos. Entre os anos 1950-70, nasce o movimento Ciências Integradas, apoiado pela Unesco e organismos internacionais, em contramão dos que defendiam a educação tradicionalista e segmentada. Os alunos, então, eram desafiados a compreender a natureza, o significado e a importância da tecnologia em suas vidas, de forma consciente e responsável, culminando em um aprendizado significativo que refletia em sua postura como cidadão na sociedade que participava.

A preocupação com o feitiço das novas demandas escolares abrange uma nova expressão no vocabulário e nas inquietudes dos educadores, a “Alfabetização Científica”, consequência da educação construtivista que incluirá história, filosofia e ciências nos programas educacionais e cujo principal objetivo é comparar o que deveria ter aprendido com o que realmente o aluno aprendeu. Nasce o movimento “Ciências para todos”, que relaciona o Ensino de Ciências com a experiência de vida do estudante. Neste momento, o Ensino de Ciências investigativo e científico mantém uma relação estreita com a demanda escolar, que, por sua vez, aborda conceitos temáticos como problemas éticos, religiosos, ideológicos, éticos e tecnológicos. Segundo a autora, e de acordo com a “demanda de justiça social nos atuais parâmetros curriculares, muitas das temáticas vinculadas no Ensino de Ciências são hoje consideradas “temas transversais”: educação ambiental, saúde, educação sexual” (KRASILCHIK, 2000, p. 89).

A recente reforma brasileira se aproxima do movimento “Ciências para todos”, com o cuidado necessário para não onerar o currículo e promover as “competências e habilidades”. A autora alerta sobre:

O risco grave é de que se percam de vista os objetivos maiores do ensino de Ciências, que deve incluir a aquisição do conhecimento científico por uma população que compreenda e valorize a Ciência como empreendimento social. Os alunos não serão adequadamente formados se não correlacionarem as disciplinas escolares com a atividade científica e tecnológica e os problemas sociais contemporâneos (KRASILCHIK, 2000, p. 90).

Krasilchik (2000, p. 90) destaca que, para o sucesso da reforma, é necessário o apoio de bons “livros, manuais de laboratórios e guias de professores, docentes que sejam capazes de usá-los, bem como condições na escola para o seu pleno desenvolvimento”.

Sobre a avaliação, a autora critica as políticas governamentais no plano federal e estadual e alega que as mesmas aplicam avaliações no sentido de subsidiar decisões de políticas públicas. Para Krasilchik (2000), o resultado e validade dos exames avaliativos da aprendizagem em Ciências são contestados em função dos instrumentos que os constituem, como questões de múltipla escolha. A autora defende o uso de outras metodologias para verificar o aprendizado.

O Sistema Nacional de Educação Básica (Saeb) (1997) e o Instituto Nacional de Pesquisa e Estudo Educacionais (Inep) (1999) indicam que, ao final do Ensino Médio, apenas 3% dos estudantes alcançam o nível desejado. Segundo análise da autora, “há uma grande distância entre as propostas de reforma e o resultado efetivo no aprendizado dos alunos” (KRASILCHIK, 2000, p.91).

Os estudos referentes ao presente capítulo nos proporcionam um panorama dos caminhos percorridos pelas políticas públicas nacionais, culminando em uma revisão histórica na perspectiva de Krasilchik (2000). Realizamos os registros dessas políticas públicas nacionais em uma linha do tempo (Figura 1), na qual inserimos as principais Políticas Públicas do Mato Grosso do Sul a fim de verificarmos a relação entre as mesmas. No próximo capítulo, será possível conhecer sobre as Políticas Públicas Estaduais.

5 ORGANIZAÇÃO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS EDUCACIONAIS EM MATO GROSSO DO SUL

O ensino é organizado pelas políticas públicas que o fomenta. Tais políticas são estabelecidas por instituições que regulamentam, de forma hierárquica (Figura 2), responsabilidades distintas que culminam na formação integral dos estudantes. Cabe ao Estado compilar os pressupostos que normatizam o Ensino Médio e orientar os educadores no seu fazer pedagógico.

Figura 2 - Esquema hierárquico sobre as Políticas Públicas Educacionais.

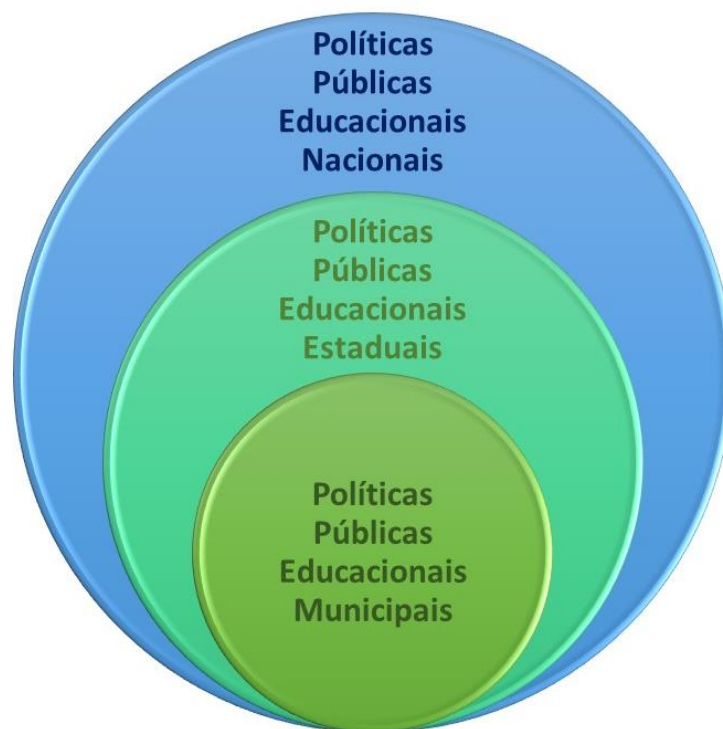


Figura 2 - Esquema hierárquico sobre as Políticas Públicas Educacionais.

Fonte: autora, 2023.

Diante de uma peculiaridade, o Ensino de Química e Ciências da Natureza em nosso Estado começa a ser fomentado a partir da Divisão do Mato Grosso e da criação do Mato Grosso do Sul, segundo a Lei Complementar nº 31, de 11 de outubro de 1977. Em seu Art. 40 diz:

“Aplicar-se-á, no Estado de Mato Grosso do Sul, a legislação em vigor no Estado de Mato Grosso, à data da vigência desta Lei, até que leis ou decretos-leis, expedidos nos termos do art. 7º, a substitua” (BRASÍLIA, 1977).

Sendo assim, o que se aplicava na área da educação, em forma de lei, era embasado na legislação do Mato Grosso. Este cenário muda com a publicação da primeira Constituição do Estado de Mato Grosso do Sul, em 13 de junho de 1979, que em seu Art. 61, parágrafo único diz:

“O Estado auxiliará os cientistas, os inventores, os escritores, os artistas e os pesquisadores na efetivação de empreendimentos de interesse coletivo, e anualmente, concederá prêmios a trabalhos científicos, literários, artísticos e de pesquisa classificados em concurso que promover diretamente ou em colaboração com outras entidades” (MATO GROSSO DO SUL, 1979, p. 17).

Contemplando os pressupostos que normatizam a educação básica, a SED/MS disponibiliza o Currículo de Referência do Ensino Médio de Mato Grosso do Sul, que prognostica:

“...pressupondo sobremaneira o conjunto de princípios e procedimentos delineados na LDB/1996, na DCNEM/2018 e na BNCC/2018, reflete o trabalho de conceber, estruturar e implementar o compromisso inalienável da Rede Estadual de Ensino, das escolas e dos professores em relação às aprendizagens essenciais e à educação integral dos estudantes - os quais configuram, nos termos do Parecer CNE/CEB n. 5/2011, “múltiplas culturas juvenis ou muitas juventudes” - e, por extensão, à promoção de uma sociedade comprometida com o acesso equitativo à ciência, à tecnologia, à cultura e ao trabalho” (MATO GROSSO DO SUL, 2021, p.17).

A Resolução do Conselho Nacional de Educação – CNE e Câmara de Educação Básica – CBE n. 1., de 05 de janeiro de 2021, dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional e Tecnológica (DCNEPT) e diz sobre o “o conjunto articulado de princípios e critérios a serem observados pelos sistemas de ensino e pelas instituições e redes de ensino públicas e privadas, na organização, no planejamento, no desenvolvimento e na avaliação da Educação Profissional e Tecnológica, presencial e a distância” (Artigo 1º, parágrafo único). Diante do atual cenário, o Currículo de Referência para essa etapa se fez necessário.

O Currículo de Referência abrange o ensino integral do estudante considerando o: “[...] desenvolvimento das aprendizagens essenciais, enriquecidas pelo contexto histórico, econômico, ambiental, cultural e do mundo do trabalho e da prática social vivenciada no Estado” e utilizando, como alicerce, os Temas Contemporâneos (MATO GROSSO DO SUL, 2021, p.12). Com intuito de orientar e promover o cumprimento do previsto em lei, a SED/MS promove algumas ações, como as formações continuadas aos professores e realização de monitoramentos nas escolas para, entre outros objetivos, acompanhar a implementação do Novo Ensino Médio.

5.1 Constituição do Mato Grosso do Sul - 05 de outubro de 1989

A Constituição do Mato Grosso do Sul é um documento elaborado por representantes do povo sul-mato-grossense que visa garantir a dignidade do ser humano e o pleno exercício de seus direitos. Este documento assegura a todos o acesso à justiça, à educação, à saúde e à cultura. Realizamos o estudo desta Constituição, no que diz respeito a área de Ensino de Química e Ciências da Natureza e laboratórios de ensino.

Segundo a Constituição de Mato Grosso do Sul, o Estado assegurará ampla assistência técnica e financeira, com base em programas especiais, aos municípios de escassa condição de desenvolvimento para a instalação de equipamentos indispensáveis de ensino e de saúde (Art. 10, § 1º, II). O Estado não intervirá nos municípios, salvo quando não tiver aplicado o mínimo exigido da receita municipal na manutenção e no desenvolvimento do ensino (Art. 11, III). O Capítulo III da Constituição do Mato Grosso do Sul discorre sobre a Educação, a Cultura e o Desporto, em seu Art. 189 diz: “A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, ao seu preparo para o exercício da cidadania e à qualificação para o trabalho”. O ensino será ministrado com base na liberdade de aprender, de ensinar, de pesquisar e de divulgar pensamento, a arte e o saber (Art. 189, II) e o cidadão tem garantido o acesso a níveis mais elevados do ensino, da pesquisa e da criação artística (Art. 190, V).

A lei estabelece o Plano Estadual de Educação e este garantirá melhoria na qualidade de ensino, promoção humanística, científica e técnica (Art.194, III e V). Além disso, determina que o Conselho Estadual de Educação é órgão consultivo, deliberativo e normativo da polícia estadual de educação e garante, também, a educação ambiental a todos os níveis de ensino (Art.222, § 2º, VIII). No Ato das Disposições Constitucionais Gerais e Transitórias, o Estado fica responsável por criar a Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciências e Tecnologia, destinando parcialmente sua receita tributária para ser aplicado em desenvolvimento científico e tecnológico (Art. 42).

A Lei nº 1.151/91, que regulamenta o Art. 222, § 2º, inciso VIII, institui o desenvolvimento de conteúdos de educação ambiental na educação básica das escolas públicas estaduais (Art. 2º).

A Lei nº 1.182/91 dispõe sobre a execução de normas constitucionais que obrigam Estado e Municípios a destinarem percentuais mínimos da receita vinda de impostos na manutenção e desenvolvimento do ensino e garante a mais amplas oportunidades educacionais, a melhoria crescente da qualidade do ensino, o desenvolvimento da pesquisa educacional e o aperfeiçoamento dos recursos humanos (Art. 2, I, II e III).

A Lei nº 1.860/98 institui a “Fundação de Apoio e de Desenvolvimento do Ensino, Ciências e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul” e dá outras providências. O principal objetivo desta lei é fornecer recursos para o desenvolvimento da Ciências e Tecnologias por meio da pesquisa. Em seu Art. 22, aprova o orçamento da Fundação de Apoio e de Desenvolvimento do Ensino, Ciências e Tecnologia do Estado do Mato Grosso do Sul (FUNDECT).

A Constituição de Mato Grosso do Sul não fala sobre o Ensino em Química, Ensino de Ciências da Natureza e, tampouco, sobre os laboratórios de Ensino de Ciências. Apesar de estar sob o manto da LDB 5692/71, a atual Constituição Estadual não faz menção sobre possíveis encaminhamentos ou incentivos ao Ensino de Química e Ciências da Natureza.

5.2 Laboratórios de Ensino de Ciências

A área das Ciências da Natureza se sustenta da interação entre teoria e prática, uma vez que visa explicar a fenomenologia de um dado fato. Para este trabalho, abordamos o termo fenomenologia como “no pensamento setecentista, descrição filosófica dos fenômenos, em sua natureza aparente e ilusória, manifestados na experiência aos sentidos humanos e à consciência imediata” (OXFORD, 2022). Para explicar o observável em diferentes situações e chegar ao resultado mais próximo do real, foram elaborados procedimentos possíveis para provar e comprovar os resultados dos experimentos científicos. O passo a passo recebe o nome de método científico.

Segundo Cervo, Bervian e Silva (2006), somente na Idade Média que a ciência adquiriu o caráter científico que desfruta na atualidade. O autor ainda cita que:

Toda descoberta ocasional e empírica de técnicas e de conhecimentos referentes ao universo, à natureza e ao homem — desde os antigos babilônios e egípcios, passando pela contribuição do espírito criador grego, sintetizado e ampliado por Aristóteles, e pelas invenções da época das conquistas — serviu para preparar o surgimento do método científico e o caráter de objetividade que caracterizaria a ciência a partir do século XVI (ainda de forma vacilante) e agora (já de forma rigorosa) (CERVO; BERVIAN; SILVA, 2006, p.4).

Os métodos e instrumentos de investigação utilizados na pesquisa científica devem ser utilizados com rigor. Os instrumentos são conhecidos como leis naturais, teorias e conceitos que devem ser nitidamente distinguidos dos que são meras especulações descobertas ao acaso, sem significado científico. Para Cervo, Bervian e Silva (2006, p.7):

Atualmente, a ciência é entendida como uma busca constante de explicações e de soluções, de revisão e de reavaliação de seus resultados, apesar de sua falibilidade e de seus limites. Nessa busca sempre mais rigorosa, a ciência pretende aproximar-se cada vez mais da verdade por meio de métodos que proporcionem maior controle, sistematização, revisão e segurança do que outras formas de saber não científicas. Por ser dinâmica, a ciência busca renovar-se e reavaliar-se continuamente. Ela é um processo em construção.

A ciência não é algo acabado, pronto, que não pode ser mudado, mas sim entendida como uma busca pelas explicações e de soluções. É sempre possível verificar seus resultados,

sendo falível e tendo seus limites. Podemos, então, afirmar que a ciência é um processo em constante construção que busca validar a verdade. O princípio da falseabilidade, conforme Popper (2008), visa validar a verdade, não pela verificação de experiências empíricas, mas, sim, pela busca de particularidades que, depois de verificadas, contrapõem a hipótese. Quando a teoria resiste à negação pela experimentação, ela pode ser legitimada. Segundo Popper (2008, p. 218):

“...as teorias não podem ser derivadas logicamente da observação. Podem, contudo, chocar-se com a observação, contradizê-las. É isso que torna possível inferir de determinadas observações a *falsidade* de uma teoria. A possibilidade de refutar as teorias pela observação constitui a base dos testes empíricos: testar uma teoria é sempre - como qualquer exame rigoroso - um esforço para provar que o candidato se enganou, isto é, que as afirmativas da teoria são falsas. Do ponto de vista lógico, portanto, todos os testes empíricos são tentativas de *refutação*.”

Quais são os pré-requisitos para se tornar um cientista? Muitas vezes, quando perguntamos às crianças como é um cientista, um personagem estereotipado é estruturado em sua fala: homem, alto, magro, com cabelo bagunçado, jaleco branco e, no bolso, canetas. Para os autores Cervo, Bervian e Silva (2006, p.13):

Fazer ciência não é privilégio de um tipo em particular de pessoa, nem privilégio de povos, raças e culturas. Podem variar as condições objetivas para se fazer ciência, como recursos, treinamentos e equipamentos adequados, mas a formação da postura científica tem seu ponto de partida na curiosidade infantil, passa pela inquietação da adolescência e pelos sonhos da juventude. Se tais atributos forem bem cultivados e administrados, a coerência metodológica que se espera na maturidade pode resultar em cientistas e pesquisadores produtivos ou, no mínimo, em adultos capazes de tratar, analisar e sintetizar os dados da realidade de maneira lógica e coerente. Da mesma forma, a adoção de uma postura científica pode se dar em qualquer idade e em quaisquer circunstâncias.

A abordagem investigativa, utilizando, como ferramenta, o Laboratório de Ciências, proporciona ao aluno a aplicação de processos, práticas, procedimentos e, conseqüentemente, a apropriação do conhecimento científico e tecnológico. Segundo a BNCC (BRASIL, 2011):

Os processos e práticas de investigação merecem também destaque especial nessa área. Portanto, a dimensão investigativa das Ciências da Natureza deve ser enfatizada no Ensino Médio, aproximando os estudantes dos procedimentos e instrumentos de investigação, tais como: identificar problemas, formular questões, identificar informações ou variáveis relevantes, propor e testar hipóteses, elaborar argumentos e explicações, escolher e utilizar instrumentos de medida, planejar e realizar atividades experimentais e pesquisas de campo, relatar, avaliar e comunicar conclusões e desenvolver ações de intervenção, a partir da análise de dados e informações sobre as temáticas da área.

Destacamos a importância do desenvolvimento de atividades experimentais, pois as mesmas possibilitam uma compreensão ampla dos conceitos de ciências. Para Ataíde e Silva (2011, p. 175), “a realização de experimentos na escola não atende as mesmas funções que as realizadas pelos cientistas, porque possuem objetivos diferentes”. A função dos experimentos em sala de aula é incentivar discussões, desenvolver a capacidade analítica e aprimorar habilidades. Para tal, a mediação do professor é essencial.

É evidente a importância da escola na construção de um cientista. Desde detalhes simplistas da infância até métodos sequenciais na adolescência, a arte de fazer ciência pode e deve ser estimulada nos jovens. Devemos lembrar que, além das atividades experimentais, é fundamental o desenvolvimento teórico, e é no laboratório que a teoria e a prática se fundem, trazendo significado ao observável.

As práticas laboratoriais devem estar vinculadas às teorias, com linguagem simples e pensada para seu público específico. As metodologias adotadas pelo professor deverão nortear os alunos à elucidação, curiosidade e investigação. Caso contrário, correm sério risco de se tornarem atividades meramente ilustrativas. A utilização dos laboratórios didáticos enriquece as aulas dos professores que se dispõem a realizar atividades experimentais (BRASÍLIA, 2007). Mesmo diante de tantos fatos que deixam clara a eficiência das atividades experimentais, existe uma parte significativa de professores que não as praticam.

O laboratório didático é um rico recurso, permitindo que professores trabalhem de forma interdisciplinar e transdisciplinar. Sobre o uso do laboratório didático, Brasília (2007, p. 24) destaca:

Além disso, auxilia na resolução de situações-problema do cotidiano, permite a construção de conhecimentos e a reflexão sobre diversos aspectos, levando-o a fazer inter-relações. Isso o capacita a desenvolver as competências, as atitudes e os valores que proporcionam maior conhecimento e destaque no cenário sociocultural.

A necessidade de as escolas destinarem recursos físicos e financeiros para construção e manutenção de laboratórios didáticos é subentendida na LDB n. 9394/96, que diz que “é essencial a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina” (Art. 35, IV). A falta de valorização do conhecimento científico culmina em escolas sem estruturas ou com estruturas depreciadas. Os Laboratórios de Ensino em Química, muitas vezes, não contemplam as normas

previstas pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE)² e pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Professores, diante de cenários reais em que a omissão por infraestrutura apropriada é explícita, acabam por desenvolver atividades experimentais com materiais alternativos, o que atrofia o conhecimento científico.

5.2.1 Critérios para construção de Laboratório para o Ensino de Química

Existem poucas publicações sobre regulações para a construção de laboratórios para o Ensino de Química. Dentre os materiais pesquisados, escolhemos, para realizarmos nossos estudos, o “Guia de Laboratório para Ensino de Química: instalação, montagem e operação”, que foi elaborado com a participação de integrantes da Comissão de Ensino Técnico do Conselho Regional de Química IV - CRQ-IV da cidade de São Paulo, considerando a demanda de consultas de Instituições de Ensino que formam profissionais da Química.

O guia estudado foi estruturado para orientar as instituições de ensino na montagem, instalação e operação de laboratórios de ensino para as disciplinas de Química e Bioquímica, entre outras. Seu conteúdo foi compilado a partir de uma pesquisa na legislação vigente, literatura técnica e experiência pessoal de alguns profissionais de Química.

SÃO PAULO. Celia Maria Alem de Oliveira. Conselho Regional de Química. **Guia de Laboratório para o Ensino de Química: instalação, montagem e operação.** São Paulo: Crq-Sp, 2007. 53 p.

Segundo o Guia de Laboratório para o Ensino de Química (SÃO PAULO, 2007), o maior desafio de se montar um laboratório desse porte é a arquitetura predial, uma vez que, normalmente, as escolas procuram adaptar um espaço físico construído, ou ampliar um laboratório menor e que não corresponde mais às normas vigentes. O guia afirma que a construção de um laboratório deverá ter um projeto que obedeça a orientações e normas baseadas nas Normas Regulamentadoras (NRs) do MTE, aprovadas pela Portaria nº 3.124, de 08 de junho de 1978, e Normas (NBRs) da ABNT.

O projeto para construção de um laboratório de ensino obedece a NR-8, do MTE, que dispõe sobre as especificações de ambientes de trabalho. Seguem algumas especificações, de acordo com São Paulo (2007, p 53):

² Verificamos que à época, 1978, o então órgão competente era o Ministro de Estado do Trabalho, atualmente este órgão é denominado Ministério do Trabalho e Previdência.

- a) PISOS: deve ser impermeável, antiderrapante, resistente a impactos e às substâncias químicas, não deve apresentar saliências nem depressões que prejudiquem a circulação de pessoas ou a movimentação de materiais.
- b) PAREDES: As paredes devem ser claras, foscas, impermeáveis, resistentes ao fogo e a substâncias químicas, além de serem fácil de limpar.
- c) TETO: Deve contemplar a passagem de tubulações, luminárias, grelhas, isolamento térmico e acústico e estática.
- d) PORTAS: Deverão ser em números suficientes para evacuação imediata e rápida de pessoas do recinto. A largura mínima das aberturas deve ser de 1,20m e com sentido de abertura para parte externa do local de trabalho. Recomenda-se material que retarda fogo e visores instalados nas divisórias.
- e) JANELAS: as janelas devem ser de material resistente a fogo, fácil de limpar, afastadas da área de trabalho. Orienta-se que sejam localizadas acima de bancadas e equipamentos, numa altura de 1,20m do nível do piso, proporcional à área do recinto em uma projeção de 1:5 (um para cinco). Deverá ser disponibilizado sistema de controle de raios solares, podendo ser cortinas, desde que estas não sejam de material inflamável.
- f) SALA DE ARMAZENAGEM DE REAGENTES: Para armazenamento seguro deve-se levar em conta o tipo de produto químico, podendo ser: voláteis, tóxicos, corrosivos, inflamáveis, explosivos e peroxidáveis. O local de armazenagem deverá ser amplo e bem ventilado, preferencialmente com exaustor, as prateleiras deverão ser largas, seguras e as instalações elétricas a prova de explosões.
- g) INSTALAÇÕES ELÉTRICAS: Todas as instalações devem obedecer a NR-10 do MTE, todos os materiais devem ser antichamas, em espaços de dimensionamento seguro e a localização de seus componentes e influências externas, para facilitar a construção e manutenção. O quadro de força deve ficar em local visível e de fácil acesso.
- h) ILUMINAÇÃO: Recomenda-se 500 a 1000 lux., evitando a incidência, reflexos ou focos de luz nas áreas de trabalho. A necessidade de sistema de iluminação de emergência deve ser avaliada. As luminárias devem ser embutidas no forro, e as lâmpadas devem ter proteção contra queda sobre a bancada ou piso do laboratório.
- i) HIDRÁULICA: A tubulação de esgoto deverá ser de material quimicamente resistente e inerte, assim como cubas, canaletas, bojos e sifões. Recomenda-se pelo menos uma cuba com profundidade para limpeza de bureta.
- j) ARMAZENAGEM DE CILINDROS DE GASES: Devido ao alto risco de acidentes o transporte deverá ser feito em carrinhos apropriados. Durante o uso deverão ser presos a parede com correntes e cadeados, deverão ser armazenados na área externa do laboratório, preferencialmente. Os cilindros devem sempre ser vistoriados, a qualquer sinal de depreciação deverá ser substituído. Para cilindros de gás acetileno as tubulações devem ser de aço inox. Para gases oxigênio e óxido nitroso, as tubulações devem ser rigorosamente lavadas e secas internamente, para ficarem isentas de graxas e óleo, evitando risco de explosão. As tubulações contendo Gás Liquefeito de Petróleo - GLP devem percorrer espaços ventilados, pintadas de cor amarela e atender a norma NBR 13.932, da ABNT (3).
- k) PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO: Deverão atender a NR-23 do MTE (15). A montagem do laboratório deverá incluir proteção contra incêndios a prova de produtos químicos perigosos. O trabalho com líquidos inflamáveis deverá ser realizado sob exaustão, em capelas e os recipientes devem ser mantidos em bandejas de contenção, prevenindo derramamento. Materiais inflamáveis devem ser aquecidos em mantas elétricas ou aquecimento a vapor, evitando assim queimadores de gás com chama aberta. Os extintores de incêndio devem ser compatíveis com os materiais e equipamentos utilizados e suas quantidades devem ser prescritas pelo Corpo de Bombeiros, na elaboração do projeto para alvará de funcionamento. Os instrutores, laboratoristas e alunos devem utilizar a todo momento Equipamentos de Proteção Individual - EPI 's adequados às práticas a serem realizadas.
- l) VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO: Necessita de um sistema de exaustão e ventilação projetado de maneira específica para cada demanda, incluindo capelas, coifas, ar condicionado, exaustores e ventiladores. Destaca-se a importância de manutenção

periódica dos mesmos. Para realização do projeto de ventilação o autor recomenda seguir orientações de profissional habilitado da área de ventilação industrial.

- m) CAPELAS: Com finalidade de exaustor deve ser construída com material quimicamente resistente, ter sistema de exaustão, no mínimo dois pontos de captação de gases e vapores e potência suficiente para promover a exaustão dos gases e vapores de solventes. Devem dispor de sistema de iluminação, gás, vácuo, ar comprimido, instalações elétricas e hidráulicas adequadas. Devem possuir janela de vidro temperado tipo correção ou “guilhotina”. A altura das chaminés deve ser de 2 a 3 m acima do telhado, em caso de risco de contaminação das imediações deve-se instalar o lavador de gases. Devem ficar longe das portas de saída de emergência e locais de grande circulação.
- n) COIFAS: Deve captar vapores, névoas, fumos e pós dispersos no ambiente. Recomenda-se sua instalação em cubas de lavagem de vidrarias.
- o) SALA OU ÁREA QUENTE: São áreas do laboratório onde se localizam os fornos, muflas, capelas, estufas e maçaricos. Não é permitido manipular produtos inflamáveis nestas áreas.
- p) BANCADA DE TRABALHO: Classificadas como Ilhas (usuários em sua volta), Península (um lado fixo a parede e três lados acessíveis), Parede (três lados anexados a paredes e um lado acessível) e “U” (para acesso no lado de trás dos equipamentos). As NRs 8 e 17 do MTE estabelecem normas sobre edificações e ergonômias, elas recomendam que as bancadas sejam construídas de material rígido para suportar o peso de materiais e que sejam revestidas com materiais impermeáveis, lisos e resistentes a substâncias químicas. Possuem profundidade de 0,7 m, altura de 0,9 m (para trabalhos em pé) ou 0,75 m (para trabalhos sentado). Possuem cubas com no mínimo 0,25 m de profundidade. A posição da iluminação é importante para garantir a luminosidade, não podendo os raios incidirem pelas costas, nos olhos ou de maneira frontal aos usuários da bancada.
- q) MOBILIÁRIO: Todos os mobiliários devem atender a NR-17 do MTE, os móveis devem atender a necessidade mínima da proposta pedagógica, serem dispostos de modo a não comprometer o movimento dos usuários e manterem corredores com largura mínima de 1,5 m (caso de evasão emergencial).
- r) SEGURANÇA - SINALIZAÇÃO: O Mapa de Risco do laboratório deverá ser elaborado de acordo com o anexo da NR-5 do MTE, regulamentado pela Portaria nº 25 de 29/12/1994 e ser fixado no local à vista de todos. Os laboratórios químicos devem seguir normas de sinalização por cores, delimitando a área de risco e canalizações empregadas, acompanhada de sinais e palavras. Os avisos devem ser simples e resistentes, visíveis e compreensíveis.
- s) EQUIPAMENTOS DE EMERGÊNCIA - CHUVEIRO E “LAVA-OLHOS”: São indispensáveis em um laboratório em que manipulam produtos químicos. Devem ser instalados em local de fácil acesso e com espaço livre demarcado de 1m².
- t) EPIs: Os EPIs devem ser de boa qualidade e proporcionar o mínimo de desconforto, sem tirar a liberdade de movimento. São utilizados para proteger o usuário. São recomendados: óculos de segurança, proteção respiratória, proteção para mãos e braços, proteção para pernas e pés, proteção para tronco e braços. Vale ressaltar que o uso de EPI's é indicado conforme o risco da atividade a ser executada.

É importante destacar que essas orientações foram abordadas, neste trabalho, de maneira superficial, com o objetivo de confrontar as especificidades descritas no Guia de Laboratório para o Ensino de Química e a realidade disponibilizada em escolas de ensino básico. Os critérios para instalação e montagem de laboratórios, elaborados no material analisado, são extraídos de diversas NRs, não havendo uma NR específica para os laboratórios de ensino. O MTE tem como função regulamentar e fiscalizar todos os aspectos inerentes às

relações de trabalho no Brasil. O Guia utiliza tais normas de maneira orientativa, a fim de contemplar as instalações físicas de um laboratório de ensino.

Em pesquisa realizada, podemos afirmar que a normatização e regulamentação de Laboratórios de Ensino são elaboradas pelas instituições que os possuem, não havendo uma instituição ou órgão público responsável. Como estamos abordando laboratórios de ensino, acreditamos que o Conselho Nacional de Educação e o Conselho Estadual de Educação seriam os órgãos apropriados para tal normatização, pois os mesmos possuem a autonomia para providenciar a aquisição de bens, serviços e produtos.

Diante disso, é importante que os laboratórios de ensino, na área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, sejam estruturados de maneira a contemplar atividades experimentais passíveis de serem executadas dentro da dinâmica temporal de sala de aula e de maneira eficaz e segura. É de bom tom que os laboratórios de ensino instalados nas escolas, embasados em políticas públicas, contemplem as necessidades dos professores e estudantes, tornando o momento da atividade experimental significativo e possibilitando, assim, um bom nível de alfabetização científica.

6. RESULTADOS

Nos capítulos a seguir, será possível acompanhar os resultados obtidos por meio desta pesquisa. Para isso, fizemos um levantamento dos Laboratórios Didáticos Móveis, adotados pela REE/MS entre os anos de 1983 a 2022, com o propósito de conhecer suas propostas e trajetórias. Por meio do estudo do PEE – MS e da observação de suas metas, foi possível compreendermos a necessidade e a importância dos Laboratórios de Ciências da Natureza para contemplar a equidade na educação.

Realizamos o estudo da proposta do atual modelo de Laboratório Didático Móvel, implementado pela Secretaria Estadual de Educação do Mato Grosso do Sul, o AUTOLABOR, que contempla as entrelinhas das políticas públicas educacionais. Verificamos, através do panorama geral, especificações e características físicas, a intencionalidade e limitações deste projeto. Realizamos a temporização de duas práticas, propostas em seu Manual de Atividades para disciplina de Química, coletando dados para verificar a viabilidade e perpetuação de seu uso em sala de aula.

Diante dos cenários estudados, foi possível identificar uma lacuna em sua utilização, de perfil temporal. Para auxiliar na perpetuação desta proposta, pensando na redução de tempo de

planejamento e execução da atividade experimental pelo professor, elaboramos o Catálogo de reagentes para o AUTOLABOR, disponibilizando a ficha técnica de cada reagente presente nesta ferramenta didática. Os subcapítulos, a seguir, descrevem como tais ações foram realizadas, culminando no produto desta dissertação.

6.1 Os laboratórios didáticos na rede estadual de ensino

No decorrer desta pesquisa, é possível verificar a relevância dos laboratórios didáticos para a educação integral do estudante. Analisando a linha temporal da educação na REE/MS, é possível verificar as diversas tentativas de implementar novas propostas de laboratórios didáticos, com a intenção de cumprir as políticas públicas vigentes e proporcionar aos educandos novas metodologias de ensino aprendizagem.

Neste sentido, esta pesquisa compila os Laboratórios Didáticos Móveis entre os anos de 1983 e 2022, com a intenção de conhecer as propostas anteriores à atual adotada pela REE/MS. Além disso, aborda o Plano Nacional de Educação relacionando os Laboratórios Didáticos e suas Metas. Por fim, apresenta um panorama geral da atual proposta de Laboratório Didático Móvel, o AUTOLABOR, disponibilizado em todas as escolas estaduais do MS.

6.1.1 Laboratórios Didáticos Móveis na Rede Estadual de Ensino do MS entre 1983 a 2022

Entendemos como Laboratório Didático Móvel (LDM), o conjunto de materiais que permite a realização de atividades experimentais, proporcionando ao educando um aprendizado efetivo, quando é possível fazer a sistematização entre a teoria e a prática. Sendo assim, estruturamos uma cronografia que explora os diferentes modelos de LDMs disponibilizados durante o período de 1983 a 2022 na Rede Estadual de Ensino do Mato Grosso do Sul - REE/MS.

Conforme o documento Programa de Apoio ao Ensino de Química no 2º Grau (UFMS, 1983), o Departamento de Química, pertencente ao Centro de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS, elabora o Programa de Apoio ao Ensino de Química e Ciências (PAEQC) em Mato Grosso do Sul, que contou com a participação do Departamento de Química e acadêmicos da UFMS e técnicos da Secretaria de Educação. O programa disponibilizou orientações e troca de experiências com os professores, apostila de atividades experimentais, 15 mini laboratórios, curso teórico-prático para professores de química do 1º e 2º grau e acompanhamento nas unidades escolares de origem dos participantes

do curso. Os mini laboratórios eram compostos por um conjunto de vidrarias, reagentes e materiais diversos, necessários para executar as práticas propostas na apostila, desenvolvida pelos acadêmicos e disponibilizada pelo PAEQC. Conforme o programa foi sendo desenvolvido, professores das 15 escolas estaduais receberam orientações dos professores e acadêmicos do Departamento de Química - DQI. Os mini laboratórios não eram restritos às práticas orientadas pelo PAEQC, os professores tinham liberdade para utilizar os materiais, reagentes e vidrarias para outras práticas e momentos em sala de aula. Não há registro do término do programa.

Na dissertação de Leite Filho (1997), encontramos algumas informações sobre Laboratórios Didáticos Móveis, pertinentes à esta pesquisa. Em 24 de junho de 1988, chega a Campo Grande o projeto Ciranda da Ciência, desenvolvido pela Fundação Roberto Marinho, Hoechst do Brasil e Fundação Brasileira de Desenvolvimento do Ensino da Ciência (FUNBEC). Foram entregues kits destinados às escolas de 5ª a 8ª séries do Primeiro Grau. Os kits eram compostos por materiais como microscópio, lâminas, reagentes, instrumentos de apoio, guia orientativo, manual de instrução de uso e manutenção dos equipamentos.

O projeto Ciranda da Ciência tinha como objetivo introduzir o método experimental, promover a familiarização com a pesquisa e inspirar crianças a se tornarem pesquisadores. Até 1989, o projeto beneficiou escolas em 20 estados brasileiros. Além das formações para professores, materiais, equipamentos e itens diversos para atividades experimentais, o projeto visava a criação de Clubes Ciranda da Ciência nas escolas ou mesmo fora delas (espaços como igrejas, clubes, residências e outros). No estado de Mato Grosso do Sul, as escolas foram selecionadas por já possuírem clubes de ciências ou pelo interesse em criá-los. Ao total, 37 escolas foram beneficiadas com os kits, sendo 34 no interior e três na capital. Em Campo Grande, a Escola Estadual de Primeiro e Segundo Grau - EEPSEG Arlindo de Andrade Gomes, sob coordenação do, então, professor Ivo Leite Filho, fundou, em 05 de maio de 1988, o Clube de Ciências e Cultura Paiaguás. Em retorno à dedicação dos professores e alunos envolvidos, o trabalho de pesquisa de alguns alunos foi reconhecido em renomadas feiras, como a 41ª Reunião da SBPC. Também foram premiados na V Feira Internacional de Ciências e Tecnologia, realizada no Uruguai, e, em âmbito nacional, os estudantes ficaram em 2º lugar no “Prêmio Hoechst de Ciências” e na IV Mostra Nacional da Ciranda da Ciência, além de representar o estado do MS em diversas outras feiras nacionais e internacionais. A Ciranda da Ciências despertou o fazer pesquisa através dos Clubes de Ciências. Muitos continuaram a sua prática mesmo após o término do projeto em 1995 (LEITE FILHO, 1997).

Outro LDM que surge na história temporal da educação em MS, são os Módulos Básicos de Audiovisual. Porém, não foi possível aprofundar a pesquisa sobre os mesmos. O que se sabe, está na memória de muitos profissionais da época, sendo um deles, o orientador desta dissertação, professor Ivo Leite Filho. Os módulos eram armários de metal, de cor marrom e apelidados de “geladeiras” por sua aparência. Vinham com kits para experimentos, destinados ao 1º grau e, até hoje, encontramos, em escolas da REE/MS, a parte externa do kit sendo utilizadas como armários. Esses kits foram distribuídos em algumas escolas da REE/MS no início da década de 90.

O próximo modelo de laboratório, chega ao nosso conhecimento pelas memórias do orientador desta pesquisa, Ivo Leite Filho. Não há nenhum registro sobre o mesmo. Assim como o modelo anterior, temos apenas relatos de professores que estão a mais tempo na REE/MS, sendo apelidado de “carrinho de picolé” e tendo a mesma proposta do AUTOLABOR.

Percebemos que os kits de laboratório para atividades de Química, Física e Biologia fazem parte da educação básica, na REE/MS, desde os anos 80. Com a intenção de instigar o estudante a desenvolver o espírito científico, a SED/MS buscou diferentes alternativas. Essas políticas públicas educacionais, voltadas para atividades práticas de Ensino de Ciências, obtiveram sucesso momentâneo, ou seja, não perduraram. A cada proposta de laboratório móvel, há um investimento financeiro e de mão de obra. A intencionalidade de fomentar a prática docente e inspirar futuros cientistas passa por momentos fragmentados por aquisição de novas alternativas didáticas experimentais. Não encontramos registros de informações sobre a evolução dessas iniciativas.

6.1.2 O diálogo entre Laboratório de Ciências e Metas do PEE-MS

O Plano Estadual de Educação do Mato Grosso do Sul (PEE/MS), Lei nº 4.621/14, contempla o Plano Nacional de Educação, Lei nº 13.005/14, e tem o objetivo de cumprir políticas públicas educacionais para os próximos 10 anos. De forma participativa e democrática, impulsionado pelas demandas legais, níveis, etapas e modalidades de ensino e suas especificidades, foram estruturadas metas e estratégias que propiciam, gradualmente e de forma contínua, processos educativos no estado de Mato Grosso do Sul.

O PEE/MS possui 20 metas, elencadas com base em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Inep e – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - Ideb e do setor de estatísticas da Secretaria do Estado de Educação/MS. As metas podem ser organizadas por foco, sendo que as metas 1,2,3,5,6,7,9,10 e 11 abordam a garantia do direito à

Educação Básica com qualidade, as metas 4 e 8 abordam a redução das desigualdades e valorização da diversidade, as metas 15,16,17 e 19 dispõem da valorização dos profissionais da educação e, por fim, as metas 12, 13 e 14 fazem referência ao ensino superior.

Ao traçar planos para cumprir essas metas e acompanhar o monitoramento das estratégias educacionais, pretendeu-se verificar uma melhoria na qualidade da educação nos próximos 10 anos. Para tanto, por meio do Decreto n. 14.199, de 28 de maio de 2015, foi instituída a Comissão de Monitoramento e Avaliação do Plano Estadual de Educação de Mato Grosso do Sul (CMAPEEMS) e um Sistema de Avaliação do PEE/MS, tendo seus resultados divulgados para a sociedade.

A diversidade populacional do estado do Mato Grosso do Sul requer a inserção de políticas públicas educacionais que contemplem as necessidades de cada grupo da rica heterogeneidade de sua população. Consideramos como políticas públicas educacionais, as ações que dizem respeito às decisões do governo que incidem no ambiente escolar, enquanto ambiente de ensino-aprendizagem (OLIVEIRA, 2010). O PEE/MS é uma política pública de Estado de extrema importância para a implantação e implementação de ações efetivas para direcionar de maneira eficaz os rumos da educação.

Para atender a essas necessidades, é primordial a melhoria na qualidade da educação em dois segmentos distintos, o pedagógico e o estrutural. O pedagógico, é contemplado com a formação e capacitação da gestão, coordenação e corpo docente. Já o estrutural, requer espaços físicos adaptados e infraestrutura, como laboratórios, bibliotecas, salas de tecnologias, entre outros.

Contemplando a proposta desta pesquisa, analisamos o PEE-MS, no que diz respeito à necessidade e investimento em Laboratório de Ensino de Química e também à formação continuada de professores, dado à implementação do AUTOLABOR e à necessidade de capacitação para usufruir do mesmo com totalidade.

O PEE/MS, Lei nº 4.621/14, prevê, no seu Art. 2º, diretrizes que orientam as metas e estratégias para este documento, como a promoção humanística, científica, cultural e tecnológica (Art. 2º, VII). Além disso, estabelece metas para a aplicação de recursos públicos em educação, para assegurar às necessidades de expansão com qualidade e equidade (Art. 2º, VIII) e a promoção de princípios, como o respeito aos direitos humanos à diversidade e à sustentabilidade socioambiental (Art. 2º, X). Em seu Art. 6º, compete ao Sistema Estadual de Monitoramento e Avaliação do PEE-MS, em seu inciso II, analisar e propor políticas públicas para assegurar a implementação das estratégias e cumprimento das metas.

Realizamos o estudo das metas e trouxemos, para esta pesquisa, as que, de alguma forma, elucidam o Laboratório de Ensino de Química e a formação de professores. Ao total, são vinte metas, numeradas de 1 a 20, e cada uma delas possui distintas estratégias, ordenadas com marcadores numéricos, como, por exemplo, a meta 1, que tem 25 estratégias, numeradas de 1.1 à 1.25. No QUADRO 2, temos a relação entre a meta, seu objetivo e estratégias que contemplam, de alguma forma, o objeto de estudo desta pesquisa e a formação de professores.

QUADRO 2 - Metas e estratégias que compõem o PEE-MS em relação a Laboratórios e Formação de professores.

Meta	Objetivo	Estratégias
2 - Ensino Fundamental	Universalizar o ensino fundamental de nove anos para toda a população de 6 a 14 anos e garantir que pelo menos 95% dos estudantes concluam essa etapa na idade recomendada, até o último ano de vigência deste PEE.	2.9. oferecer formação continuada em serviços e garantir condições técnicas e pedagógicas aos (às) profissionais do ensino fundamental para utilização das novas tecnologias educacionais e de prática pedagógicas inovadoras, a partir da vigência do PEE-MS.
3 - Ensino Médio	Universalizar, até 2016, o atendimento escolar para toda a população de 15 a 17 anos e elevar, até o final do período de vigência deste PEE, a taxa líquida de matrículas no ensino médio para 85%.	3.1. participar das discussões nacionais sobre o programa nacional de renovação do ensino médio, a fim de inovar com abordagens interdisciplinares estruturadas pela relação entre teoria e prática, por meio de currículos escolares que organizem, de maneira flexível e diversificada, conteúdos obrigatórios e eletivos articulados em dimensões como ciência, trabalho, linguagens, tecnologias, cultura e esporte; 3.5. assegurar, com apoio do governo federal, a aquisição de equipamentos, laboratórios, livros didáticos, paradidáticos ou apostilas que contemplem o Referencial Curricular, assim como a produção de material didático específico para a etapa do ensino médio, na vigência do PEE-MS; 3.6 garantir a formação continuada de professores(as) que atuam no ensino médio, inclusive por meio de realização de oficinas por áreas afins, a partir do primeiro ano de vigência do PEE-MS.
6 - Educação em tempo integral	Implantar e implementar gradativamente educação de tempo integral em, no mínimo, 65% das escolas públicas, de forma a atender, pelo menos, 25% dos(as) estudantes da educação básica.	6.4. participar de programa nacional de ampliação e reestruturação das escolas públicas, por meio da instalação de quadras poliesportivas, laboratórios, inclusive com acesso à internet, espaços para atividades culturais, bibliotecas, auditórios, cozinhas, refeitórios, banheiros e outros equipamentos;
7 - Qualidade na educação	Fomentar a qualidade da educação básica em todas as etapas e modalidades, com melhoria do fluxo escolar e da aprendizagem de modo a atingir as médias nacionais para o IDEB.	7.4. construir, em regime de colaboração com os entes federados, um conjunto de indicadores de avaliação institucional com base no perfil do alunado e do corpo docente de profissionais da educação, nas condições de infraestrutura das escolas, nos recursos pedagógicos disponíveis, nas características da gestão e em outras dimensões relevantes, até o quinto ano de vigência do PEE-MS; 7.6. formalizar e executar os planos de ações

		<p>articuladas, dando cumprimento às metas de qualidade estabelecidas para a educação básica pública e às estratégias de apoio técnico e financeiro voltadas à melhoria da gestão educacional, à formação de professores(as) e profissionais de serviços e apoio escolares, à ampliação e ao desenvolvimento de recursos pedagógicos e à melhoria e expansão da infraestrutura física da rede escolar, como bibliotecas, auditórios e laboratórios, com acessibilidade, dentre outros;</p> <p>7.15. garantir, até o quinto ano de vigência do PEE-MS, estruturas necessárias e promover a utilização das tecnologias educacionais para todas as etapas da educação básica, com incentivo às práticas pedagógicas inovadoras, visando à melhoria do fluxo escolar e da aprendizagem, com acompanhamento dos resultados;</p> <p>7.24. assegurar o acesso dos(as) estudantes a espaços para a prática esportiva, bens culturais e artísticos, brinquedotecas, bibliotecas, equipamentos e laboratórios de ensino, em até dois anos após a aprovação do PEE-MS;</p> <p>7.26. participar de programa nacional de reestruturação e aquisição de equipamentos para escolas públicas, visando à equalização regional das oportunidades educacionais;</p> <p>7.28. adquirir equipamentos e recursos tecnológicos, com apoio da União, para utilização pedagógica em todas as escolas públicas da educação básica, assegurada sua manutenção e atualização;</p>
10 - EJA Integrada à educação profissional	Oferecer, no mínimo, 25% das matrículas de educação de jovens e adultos na forma integrada à educação profissional, nos ensinos fundamental e médio.	10.9. fomentar e assegurar, em parceria com as universidades, a produção de material didático, o desenvolvimento de currículos e metodologias específicas, os instrumentos de avaliação e o acesso a equipamentos e laboratórios das redes públicas que oferecem EJA integrada à educação profissional, na vigência deste PEE;
16 - Valorização dos profissionais do magistério	Formar, em nível de pós-graduação, 60% dos(as) professores(as) da educação básica, até o último ano de vigência deste PEE, e garantir a todos(as) os(as) profissionais da educação básica formação continuada em sua área de atuação, considerando as necessidades, demandas e contextualizações dos sistemas de ensino.	<p>16.3. garantir formação continuada, presencial e/ou a distância, aos(as) profissionais de educação, oferecendo-lhes cursos de aperfeiçoamento, inclusive nas novas tecnologias da informação e da comunicação, na vigência do PEE-MS;</p> <p>16.6. promover a formação continuada de docentes em todas as áreas de ensino, idiomas, Libras, braille, artes, música e cultura, no prazo de dois anos da implantação do PEE-MS;</p>

QUADRO 2 - Metas e estratégias que compõem o PEE-MS em relação a laboratórios e formação de professores
Fonte: PEE-MS, 2014.

Podemos observar que o Laboratório Didático Móvel e a formação de professores permeiam diversas estratégias para o cumprimento das metas dispostas no QUADRO 02. A

CMAPEEMS realizou um levantamento que abrange o período de 2017 a 2020, onde é feita a consideração a respeito do cumprimento proporcional. No QUADRO 3, apresentamos um recorte do Relatório de Monitoramento e Avaliação do PEE-MS, onde temos o status em relação às ações executadas para seu sucesso.

QUADRO 3 - Status das estratégias que compõem o PEE-MS no que tange aos laboratórios e formação de professores.

Status	Estratégias
Concluídas	3.1 - 7.4 - 16.9
Em andamento	2.9 - 3.5 - 3.6 - 6.4 - 7.6 - 7.15 - 7.24 - 7.26 - 7.28 - 10.9 - 16.3

QUADRO 3 - Status das estratégias que compõem o PEE-MS no que tange aos laboratórios e formação de professores

Fonte: Mato Grosso do Sul, 2022.

Segundo Mato Grosso do Sul (2022), 64,4 % dos objetivos do PEE-MS estão sendo cumpridos, totalmente ou parcialmente. É desejável o cumprimento total desses objetivos, porém, a CMAPEEMS identificou algumas fragilidades que dificultam melhores resultados, mas nenhum deles se relaciona ao objeto desta pesquisa ou à formação de professores.

6.1.3 Panorama geral da atual proposta de Laboratório Didático

Diante da necessidade de promover a iniciação científica nas escolas da REE/MS, apoiada na BNCC, e do desafio da Formação Integral, proposta pelo Novo Ensino Médio, a SED/MS investe em uma nova proposta de laboratórios, com objetivo de suprir a falta de laboratórios fixos e proporcionar atividades experimentais a todas as escolas do estado. Pensando nisso, realizamos um levantamento, no Diário Oficial do MS, para verificarmos as ações de aquisição destes equipamentos. Foram encontradas 16 publicações contendo o termo AUTOLABOR, de 20 de fevereiro de 2020 a 7 de novembro de 2022. No Anexo D, temos um panorama das publicações. De fevereiro de 2020 a novembro de 2022, foi investido o montante de R\$ 24.066.988,58 (vinte e quatro milhões, sessenta e seis mil, novecentos e oitenta e oito reais e cinquenta e oito centavos) para aquisição de equipamentos advindos da empresa AUTOLABOR INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Segundo Chaves (2020), a SED informou que “os laboratórios móveis simulam fenômenos naturais no ambiente escolar, auxiliam os professores nas aulas experimentais e favorecem o despertar dos estudantes pela prática científica”. O governador Reinaldo

Azambuja afirmou, na mesma reportagem, que esta é a “nova concepção de aprendizado em substituição ao laboratório fixo”.

Em reportagem publicada no Portal do Governo de Mato Grosso do Sul (ADERSINO JUNIOR, 2022), o governo do MS afirma que 347 escolas terão o AUTOLABOR. A reportagem ainda destaca as vantagens das novas ferramentas de ensino, salientando a constante atualização no parque tecnológico da REE/MS, para atender as demandas.

A aquisição dos LDMs AUTOLABOR foi um importante avanço no acesso às atividades experimentais e no desenvolvimento do espírito científico nos estudantes da REEMS. Atualmente, todas as escolas do estado que possuem Ensino Médio receberam o equipamento. Diante do investimento financeiro realizado pela SED/MS e da importância que as práticas laboratoriais têm para o efetivo aprendizado dos conteúdos das disciplinas de Ciências da Natureza, espera-se que sejam feitos bons e proveitosos usos dos LDMs pelos professores e alunos da REE/MS.

6.2 LDM - AUTOLABOR

Um dos grandes problemas nas escolas é a demanda por aulas práticas e Laboratórios de Ensino de Ciências, muitas vezes não atendidas devido à falta de infraestrutura e ambiente próprio. O Laboratório Didático Móvel - AUTOLABOR tem como premissa proporcionar, a todo o Ensino Básico, atividades práticas das disciplinas de Ciências da Natureza, em complemento aos conteúdos teóricos a serem ministrados.

O equipamento dispõe de mobilidade e autonomia, permitindo que o professor o leve de um ambiente escolar para outro, ou apenas os itens necessários para realização da atividade prática. A proposta deste modelo de laboratório é que os materiais que o compõem podem ser utilizados por mais de um professor, ao mesmo tempo, em momentos distintos, para práticas distintas, contemplando, assim, um número maior de alunos. O fabricante incita o uso deste modelo em ambientes abertos, como pátios, jardins e quadras esportivas. Desta forma, as aulas de Ciências da Natureza seriam mais atrativas aos alunos, podendo um único equipamento contemplar, ao mesmo tempo, de 60 a 90 vagas para novos alunos. Segundo o fabricante, o AUTOLABOR foi desenvolvido por professores, com objetivo de atender por completo as necessidades dos professores titulares ao prepararem e ministrarem as aulas de Ciências da Natureza.

O LDM conta com uma bancada móvel de dimensões aproximadas de 1,30 m de comprimento, 0,66 m de largura e 0,955 m de altura, seu peso bruto, considerando o objeto montado, é de 118,38 kg. Além disso, é equipado com vidrarias, reagentes, kits pedagógicos, pia com torneira, reservatórios de água limpa e residual, tomadas elétricas, compressor entre outros.

O AUTOLABOR dispõe de manuais para práticas das atividades, com objetivo de auxiliar e estimular professores e alunos a desenvolverem o conhecimento sobre os fenômenos referentes à Ciências da Natureza. Nele, constam manuais com experiências diversas e de fácil compreensão e execução, seguras, em microescala, pensando na conservação do meio ambiente. O professor pode seguir as sugestões dos manuais ou elaborar, por si só, sua prática docente. Segundo o fabricante, além de todas as facilidades e vantagens que o Laboratório Didático Móvel-LDM propicia, a empresa se compromete a instalar os laboratórios nas escolas e capacitar os professores para explorar todo o seu potencial de utilização. Por fim, a durabilidade é descrita como alta pelo fabricante, uma vez que sua estrutura física dispõe de tratamento especial com anticorrosivos e fibra de vidro, além de seus reagentes serem de fácil reposição, mantendo assim a funcionalidade por longos anos.

6.2.1 Especificações do Laboratório Didático Móvel

O AUTOLABOR é disponibilizado em formato de carrinho, podendo ser transportado de um lado ao outro, pois possui rodinhas em sua carroceria. No QUADRO 4, veremos algumas informações disponibilizadas pelo fabricante, AUTOLABOR INDÚSTRIA E COMÉRCIO Ltda, em sua ficha técnica.

QUADRO 4 - Especificações referentes à Bancada Móvel do AUTOLABOR.

Dimensões	Comprimento>1.30m / Largura > 0,66m / Altura>0,955m
Peso líquido	64,4 Kg
Peso Conjunto de Materiais	54,4 Kg
Peso bruto	118,8 Kg
Peso da Embalagem	48,2 Kg
Peso Bruto Total Embalado	167,0 Kg
Tensão de entrada	120/220V, automático
Tensão de saída	0 a 12 Vcc, 120 a 220 Vca (nominal)

Corrente Alternada	* 2 tomadas tipo 2P + T, cor preta, 120Vca; * 2 tomadas tipo 2P + T, cor vermelha, 220Vca
Corrente Contínua	* Potenciômetro com Bornes tipo pino banana, cores - positivo vermelha, negativo preta, 0 a 12Vcc;
Compressor	capacidade de 200 a 300 psi
Reservatório de água limpa	16 litros
Reservatório de água servida	16 litros
Torneira temporizada	com capacidade de vazão de 0,25 litros a cada acionamento
Estrutura	fiberglass com acabamento em gel coat
Portas e acabamento	plástico PSAI ou ABS.

QUADRO 4 - Especificações referentes à Bancada Móvel do AUTOLABOR
Fonte: AUTOLABOR, 2022.

6.2.2 Posição do órgão competente sobre eventuais capacitações e usos desse equipamento.

O AUTOLABOR constitui um recurso didático importante, que auxilia o professor a desenvolver estratégias metodológicas de aprendizagem que fomentem os princípios da Educação Científica, como, por exemplo, o ensino por investigação, como elemento fundamental na formação dos estudantes, e o desenvolvimento de Competências e Habilidades previstas na BNCC, como pensamento crítico, científico e criativo. Além do AUTOLABOR, a CFOR orienta os seus profissionais a utilização de outros recursos didáticos, como o Laboratório de Robótica e a Sala de tecnologias, voltando seu planejamento, para o desenvolvimento de Práticas Inovadoras na escola, que permitem aos estudantes a compreensão dos processos e a prática de investigação científica em todas as áreas do conhecimento.

Em 2021, A CFOR realizou a “Formação Continuada Novas Trajetórias para o Ensino Médio”, com o objetivo de fortalecer a ação pedagógica para a atuação no Novo Ensino Médio, ofertado pela Rede Estadual de Ensino de Mato Grosso do Sul (REE/MS), a partir da contextualização histórico-política e do desenvolvimento e articulação de estratégias didático-pedagógicas que resultam em aprendizagem por áreas de conhecimento. Já em 2022, ofertou ao Professor Coordenador de Práticas Inovadoras (PCPI), a Formação Continuada Desenvolvendo Práticas Inovadoras na Escola, com vistas a promover discussões e fomentar o desenvolvimento de ações pedagógicas, com foco na pesquisa e educação científica nas escolas, por meio de atividades que contemplam práticas inovadoras. Cabe aos PCPIs subsidiar, dentro

da unidade escolar, os professores regentes na utilização dos equipamentos e dos materiais disponíveis na Sala de Tecnologia Educacional, o AUTOLABOR, laboratório de Robótica Educacional, bem como, os demais recursos tecnológicos midiáticos existentes nas unidades escolares da REE/MS.

Em 2023 pretende-se a realização de Formação Continuada para os professores, organizada por Área de Conhecimento, em que um dos principais objetivos será o desenvolvimento das Competências e Habilidades previstas na BNCC que fomentem a Educação Científica e o Ensino por Investigação, neste momento, os professores serão incentivados a desenvolver Atividades Experimentais Investigativas com a utilização do AUTOLABOR e outros recursos didáticos disponíveis para execução de Práticas Inovadoras na escola.

Para a CFOR, o AUTOLABOR é mais um importante recurso didático disponibilizado pela SED/MS, que tem o intuito de fomentar nos estudantes o desenvolvimento da Educação Científica por meio de práticas investigativas, científicas, que favoreçam a argumentação, o pensamento científico, crítico e criativo, o protagonismo e autoria dos estudantes da REE/MS. Para tal, cabe ao professor planejar atividades experimentais investigativas, bem como organizar o espaço de trabalho e, se necessário, poderá contar com apoio e orientação do PCPI.

6.2.3. Avaliações do recurso didático AUTOLABOR.

Experiências pessoais enquanto educadora de Ciências no MS

No início de 2022, a Escola Estadual Coração de Maria (EECDM) recebeu o AUTOLABOR com as seguintes orientações: a escola deveria aguardar a visita do técnico para realizar a montagem e explicação de seu manuseio. Porém, não especificaram uma data para essa visita, o que inviabilizou a providência de um professor da área para contemplar este momento, pois, naquele período, todos estavam de férias. No início de fevereiro, a escola recebeu o técnico, que realizou a montagem do AUTOLABOR e deixou a escola sem cumprir a formação de profissionais aptos a manusear o equipamento.

Ao começar o ano letivo, o AUTOLABOR se encontrava na sala dos professores. Como as salas de aula são temáticas, em comum acordo com os docentes da área de Ciências da Natureza, o equipamento seria colocado na sala de aula de Química. O trajeto entre a sala dos professores e a sala de aula de Química era de aproximadamente 7 metros, em linha reta. No

entanto, o chão é desregulado e sozinha eu conduzi o AUTOLABOR foi conduzido pela primeira e última vez, visto que o equipamento é extremamente pesado e suas rodinhas aparentam ser frágeis para tal impacto.

O AUTOLABOR permaneceu na sala de aula de Química até meados de setembro, quando, em comum acordo, decidiu-se colocá-lo na biblioteca, onde os demais professores poderiam ter acesso com maior liberdade e as horas de planejamento seriam, também, utilizadas para organizar a aula experimental. O AUTOLABOR foi percebido com entusiasmo pelos alunos que, ansiosos por aulas experimentais, vislumbravam o momento de utilizar o mesmo.

6.2.4 Contradições no uso do AUTOLABOR como instrumento de aprendizado.

Quando soube que a EECDM havia recebido o AUTOLABOR fiquei entusiasmada com a possibilidade de realizar aulas experimentais que não fossem com materiais alternativos. Antes de começar as aulas, durante a Jornada Pedagógica³, realizei a exploração do recurso, abri todos os compartimentos, li o manual de Química e o manual de localização dos itens. A sensação que tive foi de que agora as aulas práticas seriam realizadas mais vezes durante o ano letivo.

No primeiro dia de aula, na sala de Química, os alunos se depararam com um objeto grande coberto com uma capa azul com o logotipo do AUTOLABOR, incapazes de conter a curiosidade eles questionam sobre. Ao tomar conhecimento que se tratava de um LDM, todos sem exceção, ficaram alvoroçados, e imediatamente perguntaram quando iríamos ter a tão sonhada aula experimental utilizando um laboratório.

6.2.5 As expectativas da aula prática utilizando o AUTOLABOR

Para a direção e coordenação ter um LDM remetia a sensação de uma escola mais completa, onde poderia ofertar aos alunos aulas mais dinâmicas e eficientes. Na reunião com os pais, no início do ano letivo, o anúncio de que a escola havia recebido a ferramenta foi falado com tom de satisfação, para os pais foi recebido com a sensação que seus filhos teriam acesso a atividades experimentais com maior frequência e estudariam em uma escola completa.

³ Trata-se de uma semana de formação continuada para orientar o professor para as demandas do ano letivo que se inicia.

A expectativa criada em mim era de que agora sim conseguimos ter um aprendizado completo e significativo, realizando atividades experimentais, promovendo uma aula mais interativa e despertando o espírito científico em cada um. Como professora eu já imaginei quais experimentos seriam realizados por bimestre e como seria bom ter esse suporte para o Novo Ensino Médio, em que o aluno passa a ser protagonista do seu aprendizado. Como sou orientadora de Iniciação Científica, vislumbrei possibilidades de aumentar o interesse pela área de pesquisa científica e a participação em Feiras de Ciências externas.

Para os alunos o LDM trouxe esperança de aulas mais dinâmicas e interativas e uma forma de aprender mais divertida, deixando de lado o tão famoso quadro, canetão e caderno. Alguns comentaram que “agora sim” iriam aprender Química. Por vezes os mesmos alunos, em anos anteriores, relataram que não tinham interesse em Química por não conseguir visualizar o que era explicado, os conceitos eram desconectados com a realidade, e diante do AUTOLABOR a esperança de compreendê-los conceitos se fazia presente.

6.2.6 Simulação da aula prática utilizando o AUTOLABOR

A primeira atividade experimental realizada foi a prática da reação de oxirredução da esponja de aço em solução de sulfato de cobre, que permite aos alunos observarem o fenômeno e, com a mediação do professor, se apropriarem do conhecimento. O QUADRO 5 mostra a sequência dos movimentos em sala de aula.

QUADRO 5 - Momentos da aula prática realizada com o AUTOLABOR.

Momento	Ação	Tempo
1º	Organização da bancada de AUTOLABOR.	10 minutos
2º	Explicar aos alunos a dinâmica da aula.	5 minutos
3º	Movimento de um aluno por grupo até a bancada para pegar os materiais necessários para executar o experimento.	3 minutos
4º	Movimento onde dois alunos por grupo se dirigem até a bancada para preparar a solução saturada de sulfato de cobre.	15 minutos
5º	Os alunos são convidados a colocar a esponja de aço em contato com a solução saturada de sulfato de cobre e realizar as observações e registros das mesmas.	10 minutos.
6º	Orientação de como os alunos devem realizar o descarte dos materiais e soluções, limpeza e organização da sala de aula.	2 minutos
7º	Os alunos começam a realizar o descarte e organização da sala de aula.	5 minutos

8°	A professora guardou todos os itens retirados do AUTOLABOR.	20 minutos
----	---	------------

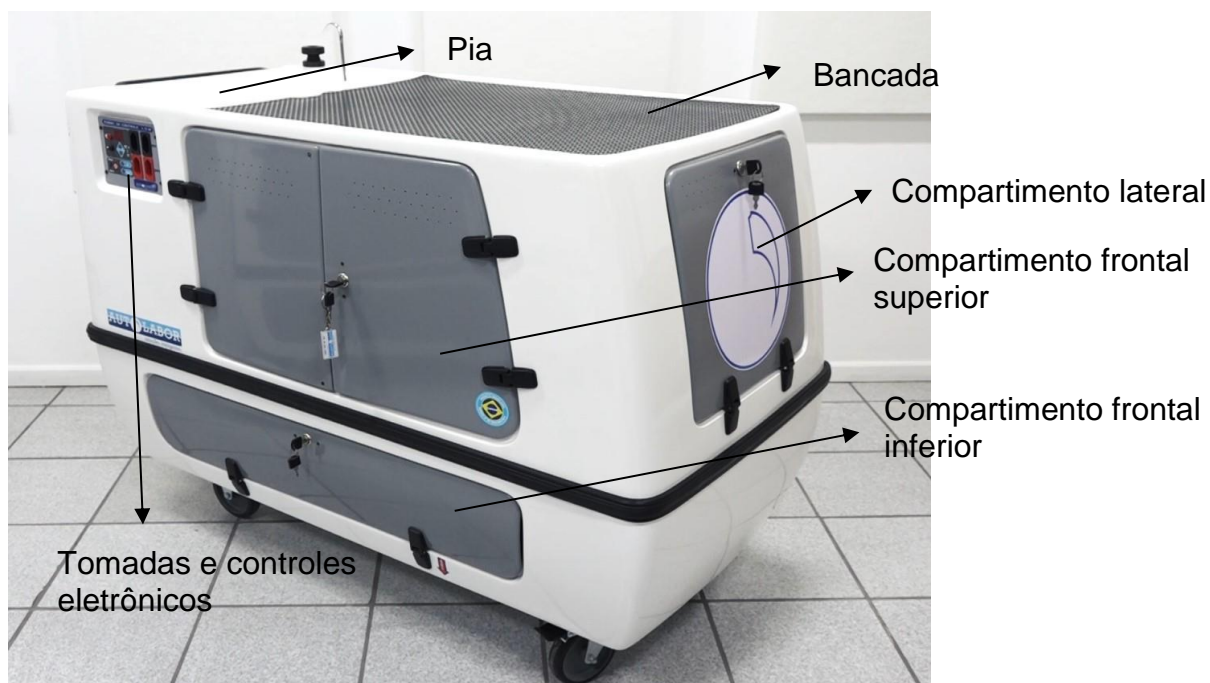
QUADRO 5 - Momentos da aula prática realizada com o AUTOLABOR

Fonte: autora (2023).

A primeira aula prática foi realizada com uma turma da 2ª série do Ensino Médio. O primeiro momento foi para preparar a bancada de trabalho do AUTOLABOR. Tirei a capa do AUTOLABOR e os alunos se demonstraram empolgados, com a expectativa do que iriam fazer. Abri o compartimento frontal onde ficam as vidrarias e reagentes, peguei o Mapa de localização dos materiais (Anexo A) e separei primeiramente, as vidrarias que estavam na gaveta e de fácil acesso (Figura 2). Comecei a separar os reagentes, as vidrarias que faltavam, a balança, entre outros. Nota-se que, na Figura 02, abaixo da gaveta, estão 12 maletas identificadas pelas letras E até P, em ordem alfabética. Para localizar cada item disposto nelas, é necessário pegar a maleta correspondente. Para ter acesso à maleta G, é necessário retirar as maletas E e F que estão na frente, o que torna o momento demorado. No compartimento frontal inferior (Figura 1), encontram-se as sacolas-estojos e, para ter acesso a determinado estojo, é necessário retirar tudo que está na frente e acima.

Deixar todos itens fora do AUTOLABOR, com fácil acesso dos estudantes, não é funcional nem seguro. Logo, o movimento de separar os itens necessários para realização da atividade experimental é demorado, pois é necessário localizar cada item no mapa (Anexo 1), localizar a gaveta, maleta, estojo ou sacola por código, retirar o item e devolver todos os objetos a frente ou acima para poder começar a prática. Nas Figuras 3 e 4, é possível visualizar onde se localiza cada compartimento desta ferramenta didática.

Figura 3 - AUTOLABOR.



Fonte: AUTOLABOR, 2022.

Figura 4: Compartimento Frontal Superior do AUTOLABOR.



Fonte: AUTOLABOR, 2022.

Após separar todos os itens necessários e organizá-los na bancada, seguimos para um segundo momento, onde expliquei aos estudantes do Ensino Médio sobre a atividade prática, anotei no quadro o passo a passo que iriam seguir e pedi que registrassem todos os fenômenos observados. Como não havia tempo para explicar sobre o relatório experimental que iriam realizar, deixei essa explicação para a próxima aula. A turma foi organizada em grupos de 4 alunos, totalizando 8 grupos.

Num terceiro momento, foi solicitado que um aluno de cada grupo se dirigisse até a bancada do laboratório e pegasse o kit de material para a realização do experimento, depois

retornasse ao seu assento. O aluno deveria organizar a mesa e, neste momento, os demais alunos se mostraram curiosos e começaram a pegar e observar as vidrarias.

Quando todos os grupos estavam organizados e com os itens do experimento disponibilizados, seguimos para o quarto momento, onde expliquei rapidamente como deveria ser preparada uma solução saturada de sulfato de cobre. Pedi para um aluno vir à frente da sala e realizar o preparo da solução de maneira expositiva para os demais. Feito isso, pedi que dois alunos por grupo, que ainda não tivessem vindo a bancada, se dirigissem, uma dupla por vez, para preparar a solução e voltassem ao seu lugar ao final do procedimento.

No quinto momento, os alunos foram orientados a colocarem a esponja de aço no béquer. Realizei algumas mediações consideradas pertinentes, como pedir para repararem nos efeitos macroscópicos, sensoriais e registrarem todos os detalhes, de maneira escrita e por imagens (foto/filme).

A preocupação com o tempo, fez com que, no sexto momento fosse solicitado aos alunos que, com calma e organização, fossem até a lixeira e jogassem os resíduos sólidos e um frasco deixado na bancada para despejar os resíduos líquidos. Como não havia orientação sobre como encher o tanque de água do AUTOLABOR, pedimos que um aluno por grupo se dirigisse ao tanque da escola e lavasse a vidraria utilizada.

No próximo momento, os alunos cumpriram com as orientações e, conforme voltavam para a sala de aula, após lavarem as vidrarias, o sinal para troca de turmas tocou. Os alunos apenas deixaram as vidrarias na bancada, pegaram seus materiais e foram para a sala de aula temática da próxima aula.

O AUTOLABOR foi exposto para a próxima turma, com as vidrarias sobre a bancada, e a aula foi ministrada normalmente. Quando chegou a hora do intervalo e eu disponibilizei os 20 minutos para localizar cada maleta, sacola e estojo e guardar todos os itens que foram retirados em seus devidos lugares, a bancada foi limpa e o equipamento coberto, sendo o último momento. Ao total, foram 70 minutos de atividade voltada para a aula prática, dos quais apenas 25 minutos foram de interação direta do aluno com o experimento, 10 minutos de orientações e 35 minutos de organização da área de trabalho pré e pós-experimento.

Fiquei frustrada com o momento, por mais que os alunos ficaram maravilhados com o fenômeno observado, pude perceber que não passou de uma aula onde a “mágica” da Química perpassou o entendimento dos conteúdos. Nas aulas seguintes, o momento foi utilizado para

questionar o ocorrido e, através de perguntas norteadoras, estruturar o aprendizado dos alunos. Por fim, os alunos elaboraram um Relatório Experimental.

O experimento foi repetido para as outras duas turmas de 2º ano, porém o tempo não foi otimizado, restando o 8º momento para ser cumprido fora do espaço temporal de aula. Percebam que eu tinha a vantagem de estar trabalhando em uma sala de aula temática onde além de não precisar locomover o AUTOLABOR de um ambiente para outro, era eu a professora dos próximos tempos naquela sala, podendo deixar para guardar os itens, limpar a bancada e cobrir o equipamento no intervalo ou ao final do período de aula.

Em decorrência de demandas solicitadas pela SED-MS, como o Plano de Recuperação de Aprendizagem (PRA⁴), não foi possível realizar outras atividades experimentais em sala de aula. Sendo assim, nos bimestres subsequentes, os alunos realizaram atividades experimentais em casa, com materiais alternativos e produziram relatórios.

Em concordância com os demais professores, o AUTOLABOR foi levado até a Biblioteca com a ajuda de três professores. Atualmente, se torna inviável locomover o equipamento, pois a escola possui degraus altos, dificultando a passagem do carrinho. Existe a possibilidade de levar os alunos para a biblioteca e realizar a atividade experimental, porém não há tempo hábil. Considerando a melhor hipótese, os alunos se deslocariam até a biblioteca, onde se encontra o AUTOLABOR e executariam os 8 momentos descritos no Quadro 03.

Falta um responsável na escola para cuidar da utilização e manutenção do AUTOLABOR. Sendo assim, se outros professores se beneficiarem da ferramenta, é possível que o próximo a utilizá-la se depare com a falta de reagentes ou vidrarias, por falta de reposição, impedindo seu planejamento. A ausência de professores capacitados na utilização da ferramenta, impossibilitou a utilização de todos os recursos que são disponibilizados no AUTOLABOR.

6.2.7 A temporização do uso do AUTOLABOR

Para este trabalho, iremos definir o termo “temporização” como sendo o intervalo de tempo entre o início e o fim do funcionamento de um dispositivo elétrico. Conhecer o intervalo de tempo para o uso do AUTOLABOR, permite ao professor incluir em seu planejamento o

⁴ Medida que tem como objetivo a recuperação dos alunos da Rede Estadual de Ensino (REE) que foram prejudicados durante o ensino remoto e híbrido por causa da pandemia da Covid-19.

tempo necessário para sua prática, incluindo a separação dos itens, realização da atividade prática e a organização do espaço.

Para a temporização do AUTOLABOR, selecionamos dois experimentos do Manual de atividades de Química que vem com o equipamento e, como critério de escolha, elencamos a quantidade de reagentes e materiais que seriam necessários para realizar o experimento. Os experimentos escolhidos são: Atividade 23 - Transformação da água em vinho e vice-versa e Atividade 34 - Tipos de reações.

Iniciaremos explicando os procedimentos referente à Atividade 23. No QUADRO 6, podemos verificar as etapas, a ação e o tempo para realizá-la.

QUADRO 6 - Organização da atividade 23 - Transformação da água em vinho e vice-versa.

Momento	Ação	Intervalo de tempo
1°	Listar os reagentes e vidrarias e consultar a sua localização no mapa de localização de materiais.	6'22"
2°	Separar todos os materiais e reagentes para realização do experimento de forma expositiva.	10'29"
3°	Realizar o experimento de forma expositiva.	4'29"
4°	Lavar as vidrarias	3'30"
5°	Guardar materiais e vidrarias.	8'24"

QUADRO 6 - Organização da atividade 23 - Transformação da água em vinho e vice-versa
Fonte: autora (2023).

No primeiro momento, relacionei uma lista com os materiais e reagentes com sua localização no AUTOLABOR. Para tal, utilizei o Mapa de materiais que acompanha o equipamento. Depois de organizar, em forma de quadro para facilitar a localização dos mesmos, como pode-se conferir no QUADRO 07, descrevemos os reagentes e materiais da mesma forma como estão descritos no manual de atividade.

Em seguida, num segundo momento, o compartimento do AUTOLABOR, onde estão os estojos e sacolas, foi aberto. Cada um dos itens foi localizado e retirado na quantidade necessária para uma pessoa, pois a atividade será cumprida de maneira expositiva. Vale ressaltar que alguns materiais não foram localizados, podendo terem sido utilizados por algum professor que, ou esqueceu de guardá-los ou os consumiu e não houve reposição dos mesmos. Nenhum dos 10 béqueres (5 de 50 mL e 5 de 100 mL) que deveriam estar no equipamento, foi localizado. Então, foram utilizados béqueres maiores (250mL) que estavam no estojo 2,

demorando mais tempo do que o previsto para poder cumprir a tarefa. Os óculos de segurança também não estavam no compartimento indicado. Podemos, no Quadro 5, os itens que foram utilizados no experimento, suas localizações e seu status.

QUADRO 7 - Lista de materiais e reagentes e sua localização no AUTOLABOR.

Reagente ou material	Localização no AUTOLABOR	Status
01 Bandeja	E3 - Estojo 3	Localizado.
04 copos béquer	GV - Gaveta	Localizado.
Fenolftaleína	MH - Maleta H	Localizado.
02 Bastões de vidro	GV - Gaveta	Localizado.
Hidróxido de Amônio	MG - Maleta G	Localizado.
Piseta	não consta no mapa de localização.	SR - Localizei na sacola R.
Ácido Sulfúrico	MH - Maleta H	Localizado.
Etiquetas	MP - Maleta P	Não haviam etiquetas na MP.
Luvas	SR - Sacola R	Localizado.
Óculos de proteção	SR - Sacola R	Não havia óculos de proteção na SR.
Micro pipeta 3 mL	DI - Depósito inferior	Localizado.
Lamparina	GV - Gaveta	Localizado.

QUADRO 7 - Lista de materiais e reagentes e sua localização no AUTOLABOR

Fonte: autora (2023).

O experimento foi realizado tranquilamente, cumprindo o 3º momento, sem a presença de alunos, mas simulando como em sala de aula. A atividade cumpria apenas uma etapa, onde foi realizado o experimento da Atividade 23, segundo as orientações do Manual de Atividades em Química, Anexo F. O 4º momento foi para lavar as vidrarias, como há problemas para executar o funcionamento correto da pia do AUTOLABOR, realizamos a lavagem no tanque da escola, fato preocupante devido ao aumento no risco de acidentes. Por fim, no 5º momento, as vidrarias foram secas e guardadas, juntamente com os reagentes em seus respectivos lugares.

Nesta conjectura, podemos prever um tempo para que ocorram todos os procedimentos necessários de um dia comum na escola. Sendo assim, é possível que o momento de chegada e organização dos alunos para que se dirijam até a biblioteca, onde encontra-se o AUTOLABOR, dure em torno de 10' (minutos). Após o professor deverá cumprir os 5 momentos descritos no QUADRO 04, totalizando os 33' 14" (trinta e três minutos e quatorze segundos). Então, alunos

e a professor retornam à sala de aula, o que deverá ocorrer em 3 minutos. Ao total, o tempo necessário para que a aula ocorra será de 43'14" (quarenta e três minutos e quatorze segundos). Levando em consideração que a Escola Estadual Coração de Maria é pequena e que o AUTOLABOR está em um espaço em que poderá ser utilizado, concluímos que em uma escola onde o equipamento seja transportado pelos ambientes, este tempo poderá sofrer alteração.

Percebemos, então, que é possível realizar esta prática, de forma expositiva em uma aula de 50 minutos, sob as condições acima descritas. As etiquetas e os óculos de proteção não foram localizados. As etiquetas podem ser substituídas por caneta de escrita permanente. Os óculos não podem ser substituídos. Assim, apenas o responsável pela turma poderia realizar o experimento.

A próxima atividade escolhida foi a de número 34 - Tipos de Reações, Anexo E. Com a realização dessa atividade, será possível verificar os 4 tipos de reações químicas. No QUADRO 8, estão organizados os momentos, as ações e o tempo para sua execução.

QUADRO 8 - Descrição da atividade experimental número 34 - Tipos de Reações.

Momento	Ação	Intervalo de tempo
1º	Listar os reagentes e vidrarias e consultar a sua localização no mapa de localização de materiais.	9'36"
2º	Separar todos os materiais e reagentes para realização do experimento de forma expositiva.	32'55"
3º	Realizar o 1 experimento de forma expositiva.	7'08"
4º	Lavar as vidrarias	2'57"
5º	Guardar materiais e vidrarias.	23'44"

QUADRO 8 - Descrição da atividade experimental número 34 - Tipos de Reações
Fonte: autora (2023).

O 1º momento demandou um tempo precioso, pois haviam muitos reagentes e materiais a serem localizados no Mapa de localização do AUTOLABOR. O 2º momento se estendeu, pois haviam alguns itens que estavam guardados em outros compartimentos (localização diferente da indicada no Mapa de localização) e outros que eu já vistos em outros momentos e que não constavam no Mapa de localização. Logo, foi necessário abrir todas as maletas e estojos, para localizar. Mesmo assim, alguns itens não foram localizados, como mostrado no QUADRO 9.

QUADRO 9 – Relação de reagente ou materiais, localização e disponibilidade no AUTOLABOR presente na EECDM, no momento da realização do experimento.

Reagente ou material	Localização no AUTOLABOR	Status
Vidro de remédio	Não consta	Localizado no E2 - estojo 2
Garra de madeira	MI - Maleta I	Localizado
05 Tubos de ensaio	MI - Maleta I	Localizado
01 estante para tubos	Não consta	Localizado na MI - maleta I
01 bastão de vidro	GV - Gaveta	Localizado
01 pipeta graduada	GV - Gaveta	Localizado
Micropipetas	Não consta	Localizado no DI - Depósito inferior
01 lamparina	GV - Gaveta	Localizado
01 pinça metálica	MM - Maleta M	Localizado
01 copo Becker	E2 - Estojo 2	Localizado
01 termômetro	GV - Gaveta	Localizado
01 colher de medida (espátula)	MI - Maleta I	Localizado
01 folha de papel toalha	Parte externa do LDM	Localizado
01 pedaço de porcelana	Não consta	Não localizado
Vinagre	Não consta	Peguei na cantina da escola
Bicarbonato de sódio	ME - Maleta E	Não localizado
Ácido sulfúrico	MH - Maleta H	Localizado
Ácido clorídrico	MH - Maleta H	Localizado
Hidróxido de sódio	ME - Maleta E	Não localizado
Papel indicador	MP - Maleta P	Localizado
Fita de magnésio	Não consta	Localizado
Fenolftaleína	MH - Maleta H	Localizado
vela e fósforo	Não consta	Não localizado
Luvas	SR - Sacola R	Localizado
Máscara	SR- Sacola R	Localizado
Óculos de segurança	SR - Sacola R	Não localizado

QUADRO 9 - Relação de reagente ou materiais, localização e disponibilidade no AUTOLABOR presente na EECDM, no momento da realização do experimento.
Fonte: autora (2023).

A atividade experimental 34, sugerida pelo Manual de atividades de Química, possui quatro experimentos para identificar as respectivas reações químicas e classificá-las, conforme seu tipo. No 3º momento, foi possível realizar apenas um dos quatro experimentos, pois faltaram itens, que não foram localizados. Percebemos que, apesar de haver 8 professores da área das Ciências da Natureza que utilizam o AUTOLABOR, não temos nenhum profissional habilitado para a manutenção do aparelho. Logo, quando reagentes acabam ou itens são quebrados, não há um responsável para pedir o reabastecimento do laboratório móvel. Outro problema, é que a escola não recebeu nenhuma orientação de como solicitar este reabastecimento.

O 4º momento não demandou muito tempo, pois, de todos os itens separados, utilizamos apenas os necessários para o experimento. Sendo assim, lavar as vidrarias e organizar o espaço demorou apenas 2'57" (dois minutos e cinquenta e sete segundos). Por fim, o 5º momento tornou-se demorado, pois foi necessário retirar todas as maletas, estojos e sacolas para obter acesso e guardar todos os materiais nos locais de origem. Este momento durou 23'44" (vinte e três minutos e quarenta e quatro segundos).

Simulando uma aula com alunos, imaginemos que, no início da aula, o professor acalma a turma e depois explica que a aula será experimental. Como o AUTOLABOR não pode ser deslocado da biblioteca, devido à infraestrutura, os alunos devem se direcionar para o local. Neste início, o deslocamento deverá demorar em torno de 10 minutos. Chegando na biblioteca, o professor deve separar os itens que utilizaremos, demorando, para isso, 32'55" (trinta e dois minutos e cinquenta e cinco segundos). Infelizmente, apenas um dos quatro experimentos será possível de ser realizado. Então, depois de realizar o experimento de forma expositiva, lavar a vidraria e guardar todo o material, se passam 33 minutos e 49 segundos.

A atividade experimental que consta no Manual de atividades de Química necessita de um total de 76 minutos e 44 segundos, para ser realizada de maneira incompleta. Sendo assim, atividades como esta necessitam de aula conjugada ou não será possível realizá-las em 50 minutos de aula.

7. DESCRIÇÃO GERAL DO CATÁLOGO DE REAGENTES

Ao realizar as atividades propostas pelo manual, disponibilizado junto ao AUTOLABOR, verificamos que, dependendo da prática, o professor precisa disponibilizar um tempo, por vezes inexistente, para o estudo e execução da mesma. Uma das etapas primordiais para o sucesso das práticas experimentais em Química é conhecer os detalhes de cada um dos reagentes a serem utilizados.

Os professores da disciplina de Química, realizam poucas práticas durante o ano letivo, pois não há tempo hábil para o cumprimento do currículo teórico em paralelo ao prático. Sendo assim, muitas vezes, informações precisas e importantes sobre determinados reagentes, passam despercebidas e, ao realizar ou propor que os alunos realizem tais atividades, poderá ocorrer sinistros indesejados, levando até mesmo a danos físicos e à saúde dos envolvidos.

Pensando em minimizar os riscos de sinistros e proporcionar maior agilidade e informação aos professores, o produto desta dissertação propõe o Catálogo de Reagentes para o AUTOLABOR, composto pela ficha técnica de cada um dos reagentes disponibilizados pelo fornecedor da ferramenta didática. Julgamos necessárias, informações que corroborem para a prática docente, como Nome Técnico, Sinônimos, Massa Molar, Propriedades físico-químicas, Periculosidade, Manuseio e armazenamento, Equipamentos Pessoal de Segurança, Reatividade, Descarte, Contextualização, entre outros (Ficha Técnica no Anexo G).

Ao fazer uso do Manual de Reagentes para o AUTOLABOR, o professor poderá potencializar a prática de atividades experimentais, diminuindo seu tempo de preparo da aula, e buscar informações em diferentes fontes, utilizando os conhecimentos pertinentes à contextualização e dados técnicos, evitar sinistros e descartar de forma correta os reagentes em excesso.

8. CONCLUSÕES DA PESQUISA

Entendemos a importância das políticas públicas educacionais para a normatização e regulamentação pertinentes às escolas e o fazer docente. A Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional preconiza as funções referentes à educação para todas as outras políticas públicas. É ela quem regulamenta a Constituição Federal, cria os Conselhos Federais e Estaduais de Educação, assim como os Parâmetros Curriculares Nacionais, entre outros. Observamos a

hierarquia entre Federação, Estado e Municípios, respectivamente, bem como suas devidas responsabilidades.

As orientações Curriculares disponibilizadas pelo MEC ressaltam a importância do Laboratório de Ensino e de aulas práticas, que são indispensáveis para o desenvolvimento de competências investigativas. O documento ainda resalta a atividade experimental como uma importante ferramenta para a construção de novos conhecimentos. A LDB 9.394/96 vislumbra a formação que contemple os fundamentos científicos e tecnológicos dos processos produtivos. As propostas de mudanças na educação ocorrem quando se evidencia uma precariedade ou deterioração. As atividades experimentais são motivadoras da aprendizagem, colaborando para o desenvolvimento de habilidades técnicas e memorização dos conteúdos.

Para que as necessidades da escola sejam acatadas, elas precisam estar embasadas em documentos oficiais. Compreendemos que a aquisição do AUTOLABOR, como recurso didático, está embasada em todas as instâncias que regulamentam a educação no Brasil, uma vez que não temos uma orientação explícita sobre Laboratórios de Ensino de Química e Ciências da Natureza, apenas incitações que contemplem ao aluno a pesquisa, a iniciação científica, atividades experimentais, experimentos, práticas, entre outros. Nesta perspectiva, a implementação do novo modelo de laboratório, pela Secretaria Estadual de Educação do Mato Grosso do Sul, condiz com as políticas públicas educacionais vigentes e beneficia os alunos com aulas experimentais, dentro de um modelo limitado e compacto.

Ao realizarmos a análise da ferramenta didática AUTOLABOR, pudemos verificar que o equipamento recebido na Escola Estadual Coração de Maria condiz com o enunciado pelo site da empresa AUTOLABOR INDÚSTRIA E COMÉRCIO Ltda. A empresa fornece os Manuais de atividades para as disciplinas de Ciências, Química, Biologia e Física e um mapa de localização de todos os produtos do equipamento. Porém, o fato de o equipamento não vir acompanhado de um manual de uso, impossibilita a capacitação dos profissionais que pretendem utilizá-lo, uma vez que não há o treinamento presencial para executar procedimentos simples no aparelho. A empresa oferece o serviço de manutenção do equipamento e reposição de itens de consumo, porém é um serviço contratado. A Secretaria Estadual de Educação do Mato Grosso do Sul não informou como será realizada a manutenção e reposição dos equipamentos, lembrando que a garantia de fabricação é de 12 meses.

Diante das experiências pessoais, enquanto professora de Química e dos Itinerários Formativos da área das Ciências da Natureza, pude experienciar e simular aulas práticas

utilizando a ferramenta didática AUTOLABOR. Sabemos que cada Escola Estadual do MS possui uma especificidade, seja pela construção predial, acessibilidade, dinâmica das aulas, quantitativos de turmas, entre outros. Logo, para o uso adequado deste equipamento, cada escola terá que encontrar a melhor forma de se adequar a necessidades e especificidades.

No caso da Escola Estadual Coração de Maria, o AUTOLABOR está fixo na biblioteca, que possui infraestrutura adequada para as práticas dentro das especificidades da escola. Vale ressaltar que a escola tem apenas 8 salas de aula, três professores para a formação geral básica e 5 professores para os itinerários formativos, sendo necessário reservar o espaço com antecedência para efetivar a atividade experimental. Escolas maiores devem encontrar dificuldades proporcionais na gestão de uso do equipamento.

Ao comparar o estado do equipamento na primeira semana na escola com o da última semana do ano letivo de 2022, pude constatar que algumas vidrarias se quebraram e alguns reagentes esgotaram, o que inviabiliza sua utilização plena para o ano de 2023, uma vez que as práticas mais adequadas precisarão ser repetidas no próximo ano letivo. Em junho de 2022 a Secretaria Estadual de Educação nomeou o Professor Coordenador de Práticas Inovadoras, que, entre suas diversas atribuições, Assume a responsabilidade pelos recursos didáticos da escola, incluindo o AUTOLABOR. No entanto, quando questionado sobre a manutenção e reposição, ele não conseguiu esclarecer as dúvidas e se comprometeu a verificar com o departamento responsável.

Após realizar a simulação de duas atividades propostas pelo Manual de Atividades de Química e realizar a leitura e estudo do mesmo, pude constatar que muitos experimentos exigem tempo para planejamento, teste e execução. A gestão de tempo é um elemento fundamental para a prática docente, e o acesso a material didático apropriado corrobora para o sucesso da atividade.

Com base nisso, desenvolvemos o produto desta dissertação com o objetivo de promover a continuidade do uso do AUTOLABOR, otimizar o tempo de preparação das aulas e aprimorar a prática docente. Esse produto é o Catálogo de Reagentes para o AUTOLABOR, que contém um compilado de informações organizadas em fichas técnicas, elaboradas com base na lista de reagentes fornecidos pela empresa AUTOLABOR INDÚSTRIA E COMÉRCIO Ltda. Essa ferramenta didática oferece aos professores uma otimização do tempo, pois, além das informações técnicas sobre os reagentes, o manual também aborda a contextualização e o

correto descarte, contribuindo para a prática docente e potencializando o uso do AUTOLABOR como ferramenta educacional.

9. REFERÊNCIAS

A CRÍTICA: Ciranda da Ciência lançada no MS. Campo Grande, 15 maio 1988.

ADERSINO JUNIOR. **SED inicia Teia da Educação 2022 com gestores da CRE-10 de Paranaíba.** 2022. Portal do Governo de Mato Grosso do Sul. Disponível em: <http://www.ms.gov.br/sed-inicia-teia-da-educacao-2022-com-gestores-da-cre-10-de-paranaiba/>. Acesso em: 08 ago. 2022.

ATAIDE, Márcia Cristiane Eloi Silva; SILVA, Boniek Venceslau da Cruz. As metodologias de ensino de ciências: contribuição da experimentação e da história e filosofia da ciência. **Holos**, Natal, v. 4, n. 27, p. 171-181, 2011.

AUTOLABOR, AUTOLABOR INDÚSTRIA E COMÉRCIO Ltda. Disponível em: <http://AUTOLABOR.com.br/educacao/>. Acesso em: 11 de outubro de 2022.

BENITE, Ana Maria Canavarro; BENITE, Cláudio Roberto Machado. O laboratório didático no ensino de química: uma experiência no ensino público brasileiro. **Revista Iberoamericana de Educación**, Espanha, n. 48, p. 1-10, 10 jan. 2009. Trimestral. Disponível em: <https://revista-iberoamericana.org/index.php/es>. Acesso em: 06 maio 2023.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Nortear os currículos dos sistemas e redes de ensino das Unidades Federativas. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 23 Mar. 2021.

BRASIL. Decreto - Lei nº 1.331, de 17 fevereiro de 1854. Aprova o Regulamento para a reforma do ensino primário e secundário do Município da Côrte. **Coleção de Leis do Império do Brasil - 1854**, p. 45, v. 1 pt. I (Publicação Original)

BRASIL _____. Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961. Fixa as diretrizes e bases da educação nacional. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação-LDB**. Brasília, DF, 1961.

BRASIL _____. LEI nº 5.692, de 11 de agosto de 1971. Fixa diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, DF, 1971. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1970-1979/lei-5692-11-agosto-1971-357752-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 17 set 2022.

BRASIL _____. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **LDB: Lei das Diretrizes e Bases da Educação nacional**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF, 1996.

BRASIL _____. Ministério da Educação. Secretária de Educação Básica. **ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO MÉDIO: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: Mec, 2006. 135 p.

BRASÍLIA. Joelma Bomfim da Cruz. Universidade de Brasília. **Laboratórios**. Brasília: Unb, 2007. 103 p. inserir link

BRASÍLIA. Lei complementar nº 31, de 11 de outubro de 1977. Cria o Estado de Mato Grosso do Sul, e dá outras providências.

CARMO, Kelvis Conrad do. **O Novo Ensino Médio: perspectivas e mudanças para o ensino de química**. 2021. 71 f. Monografia (Especialização) - Curso de Química Licenciatura, Campus Ipojuca, Instituto Federal de Ciências e Tecnologias de Pernambuco, Ipojuca, 2021.

CERVO, Amando L.; BERVIAN, Pedro A.; SILVA, Roberto da. O histórico do método científico. In: CERVO, Amando L.; BERVIAN, Pedro A.; SILVA, Roberto da. **Metodologia Científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Universidades, 2006. Cap. 1. p. 3-15.

CFOR, Coordenadoria de Formação Continuada dos Profissionais da Educação. A proposta do AUTOLABOR na REE/MS. Entrevistadora: Carolina Teixeira Laranjo Breda [nov. 2022]. Campo Grande: nov. 2022. Entrevista concedida por Alessandra Ferreira Beker.

CHAVES, Bruno. **31 unidades da Rede Estadual de Ensino são beneficiadas com laboratórios móveis**. 2020. Disponível em: <https://www.sed.ms.gov.br/31-unidades-da-rede-estadual-de-ensino-sao-beneficiadas-com-laboratorios-moveis/>. Acesso em: 10 ago. 2022.

CIRANDA DA CIÊNCIA: IV Mostra Nacional da Ciranda da Ciência. Rio de Janeiro, nov. 1991.

CORREIO DO ESTADO: Ciranda da Ciência doa 40 kits hoje. Campo Grande, 24 jun. 1988.

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 248 p. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/696271/mod_resource/content/1/Creswell.pdf. Acesso em: 03 jan. 2023.

CURY, Carlos R. J. (2002). A educação básica no Brasil. In: **Educação e Sociedade**. n. 80. Políticas Públicas para a educação: olhares diversos sobre o período de 1995 a 2002. Campinas: CEDES.

CURY, Carlos R.J. (1996). Os parâmetros curriculares e o ensino fundamental. In: **Revista Brasileira de Educação**. n. 2. São Paulo: ANPED.

FAUSTO, Boris. **História Concisa do Brasil**. São Paulo: EDUSP, 2001.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 3ª ed. São Paulo, 1996. 159 pg.

GRAZZIOTIN, Luciane Sgarbi; KLAUS, Viviane; PEREIRA, Ana Paula Marques. Pesquisa documental histórica e pesquisa bibliográfica: focos de estudo e percursos metodológicos. **Pro-Posições**, Campinas, v. 33, p. 1-21, 15 jun. 2022. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1980-6248-2020-0141>.

HISTÓRIA, Grupo Globo. **MEMÓRIA ROBERTO MARINHO: fundação roberto marinho**. Fundação Roberto Marinho. 2022. Disponível em: <https://historia.globo.com/memoria-roberto-marinho/empresas/noticia/fundacao-roberto-marinho.ghtml>. Acesso em: 10 nov. 2022.

LEITE FILHO, Ivo. **O Clube de Ciências e Cultura Paiaguás como experiência da iniciação científica no ensino de 1º e 2º graus**. Campo Grande-MS, 1997. Dissertação (mestrado). CCHS: Mestrado em Educação. 122p.

JORNAL EDUCAÇÃO: Alunos de MS ganham prêmio internacional. Campo Grande, jan. 1991.

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 85-93, mar. 2000. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s0102-88392000000100010>>.

LORENZ, Karl Michael. Ação de Instituições Estrangeiras e Nacionais no Desenvolvimento de Materiais Didáticos de Ciências no Brasil: 1960 -1980. **Revista Educação em Questão**, Natal, v. 31, n. 17, p. 7-23, jan./abr., 2008. Disponível em: <<http://www.revistaeduquestao.educ.ufrn.br/pdfs/v31n17.pdf>>.

MARCHELLI, Paulo Sérgio. Da LDB 4024/61 ao debate contemporâneo sobre as bases curriculares nacionais. **Revista E-curriculum**, São Paulo, v. 12, n. 03, p. 1480-1511, out. 2014. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum>>. Acesso em: 10 dez. 2018.

MARTINS, Eliezer Alves; FERREIRA, Maira. Políticas de currículo e as parcerias público-privadas: o movimento pela bncc e os efeitos para o ensino de ciências/química. **Revista Insignare Scientia - Ris**, [S.L.], v. 5, n. 2, p. 183-203, 23 jun. 2022. Universidade Federal da Fronteira Sul. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.36661/2595-4520.2022v5n2.12997>>

MATO GROSSO DO SUL. CMAPEEMS. Secretaria Estadual de Educação (org.). **Relatório de Monitoramento e Avaliação do Plano Estadual de Educação de Mato Grosso do Sul: período 2017-2020.** Campo Grande: Sed/MS, 2022. 151 p.

MATO GROSSO DO SUL. **Constituição do Estado de Mato Grosso do Sul**, 13 de junho de 1979.

MATO GROSSO DO SUL. **Constituição do Estado de Mato Grosso do Sul**. 05 de Outubro de 1989.

MATO GROSSO DO SUL. Helio Queiroz Daher. Secretária de Estado de Educação (org.). **CURRÍCULO DE REFERÊNCIA DE MATO GROSSO DO SUL: Ensino Médio.** Campo Grande: SED, 2021. 356 p.

MAZZANTE, Fernanda Pinheiro. O currículo escolar nas leis 5692/71 e 9394/96: questões teóricas e de história. **Asphe/Fae/Ufpel: História da Educação**, Pelotas, v. 1, n. 18, p. 71-81, set. 2005. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/3216/321627122006.pdf>>. Acesso em: 25 set. 2022.

MEDEIROS, Michele Hirsch de. O ensino fundamental no Brasil: Breves reflexões sobre a trajetória histórica, as razões implícitas e implicações práticas para o ensino de 9 anos. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PROFISSIONALIZAÇÃO DOCENTE -SIPD, 5., 2015, Londrina.**Educere**.Londrina: Pucpr, 2015. p. 24407-24424. Disponível em: <http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/17033_8040.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2018.

NUNES, Albino Oliveira; NUNES, Albano Oliveira. PCN - CONHECIMENTOS DE QUÍMICA, UM OLHAR SOBRE AS ORIENTAÇÕES CURRICULARES OFICIAIS. **Holos**, Natal, v. 2, p. 105-113, 2007. Disponível em: <<https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS>>. Acesso em: 09 out. 2022.

O MATO GROSSO DO SUL: Estudantes do MS são 2º lugar em âmbito nacional.

Campo Grande, 29 out. 1991.

OLIVEIRA, Adão Francisco de. Políticas Públicas Educacionais: conceito e contextualização numa perspectiva didática. In: OLIVEIRA, Adão Francisco de; PIZZIO, Alex; GEORGE. **Fronteiras da educação: desigualdades, tecnologias e políticas**. Goiânia: Editora PUC de Goiás, 2010. p. 93-100.

OXFORD, Languages, In: <https://languages.oup.com/google-dictionary-pt/>. Acesso em 14 de outubro de 2022.

PENA, Camila de Araújo; CASTRO, Sônia Helena de; CRUVINEL, Janaina Junqueira Valaci. AVANÇOS E RETROCESSOS DA LDB Nº 9.394/1996: uma abordagem a partir das lds's de 1961 e 1971. **Revista Saúde e Educação**, Coromandel, v. 1, n. 4, p. 1-15, jan/jun 2019. Disponível em: <https://ojs.fccvirtual.com.br/index.php/REVISTA-SAUDE/article/view/291/265>. Acesso em: 17 set. 2022.

POPPER, K. R. **Conjecturas e refutações**. 5ª ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2008. 450 p.

RIGUE, Fernanda Monteiro. **Uma genealogia do Ensino de Química no Brasil**. Santa Maria - RS. 2017. 149 fls. Mestrado em Educação - Universidade Federal de Santa Maria.

ROCHA, João Batista Teixeira; SOARES, Félix Antunes. O ensino de ciências para além do muro do construtivismo. **Ciências e Cultura: Educação não-formal**, São Paulo, v. 57, n. 4, p. 26-27, dez. 2005.

SÃO PAULO. Celia Maria Alem de Oliveira. Conselho Regional de Química. **Guia de Laboratório para o Ensino de Química: instalação, montagem e operação**. São Paulo: Crq-Sp, 2007. 53 p.

SCHNETZLER, Roseli; ANTUNES-SOUZA, Thiago. PROPOSIÇÕES DIDÁTICAS PARA O FORMADOR QUÍMICO: a importância do triplete químico, da linguagem e da experimentação investigativa na formação docente em química. **Química Nova**, São Paulo, v. 42, n. 8, p. 947-954, 30 ago. 2019. Sociedade Brasileira de Química (SBQ). <http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20170401>. Disponível em: https://quimicanova.sbq.org.br/detalhe_artigo.asp?id=6957. Acesso em: 06 mai. 2023.

UFMS. Departamento de Física e Química. **Programa de Apoio ao Ensino de Química no 2º Grau**. Ministério da Educação e Cultura. Campo Grande, 1983. 7p.

XIV ENEQ, 14., 2008, Curitiba. **ENSINAR QUÍMICA NO ESTADO DE SÃO PAULO ANTES E DEPOIS DA LDB/96**. Curitiba: UFPR, 2008. 12 p. Disponível em: <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0034-1.pdf>. Acesso em: 09 out. 2022.

ANEXOS

Anexo 1: Mapa de localização de materiais que acompanha o LDM de 6º ao 9º anos e Ensino Médio.

Figura 5 - Mapa de Localização dos Materiais

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS MATERIAIS - LDM 6º AO 9º ANO + MÉDIO											
MATERIAL	QT	LC	MATERIAL	QT	LC	MATERIAL	QT	LC	MATERIAL	QT	LC
Acetato de sódio - 50g	1	ME	Bureta de vidro - 10 ml	2	GA	Conjunto garra jacaré vermelho	5	MN	Floroglucina (sol. 1%) - 25 ml	1	MH
Ácido acético - 100 ml	1	ME	Bússola magnética pequena	2	MJ	Conjunto para Jardinagem (04 itens)	4	DI	Fogareiro (tipo camping)	1	DG
Ácido clorídrico	2	MH	Cabo de Cole em cobre polido	1	MJ	Conjunto pino banana preto	5	MN	Fonte entrada 110/220V s/ saída	1	ML
Ácido nítrico - 100 ml	1	MH	Caixas escuras de plástico	6	E3	Conjunto pino banana vermelho	5	MN	Formaldeído - 100 ml	2	MH
Ácido sulfúrico - 100 ml	2	MH	Calorímetro	1	DI	Gravímetro digital	1	MJ	Frasco de vidro grande c/ tampa	2	DI
Alaranjado de metila - 100 ml	1	MH	Calorímetro	1	E3	Diapásio tipo garfo alumínio "LA"	2	MK	Frasco de vidro grande c/ tampa	1	DI
Alcool etílico - 100 ml	2	MH	Câmara escura tubular	1	E4	Dicromato de amônia - 100g	1	ME	Frasco lavador (pisseta) - 125 ml	5	MO
Afinete cabeça colorida - 40 unid.	5	MP	Câmera de vídeo alta resolução	1	PF	Dicromato de potássio - 100g	1	ME	Frasco plástico p/ solução - 50 ml	10	E2
Alumínio metálico em lâminas	1	MG	Cartela laser	1	MJ	Dilatômetro a laser AUTOLABOR	1	DI	Funil de plástico médio	1	DI
Ampola p/ decantação - 50 ml	1	GA	Cápsula de porcelana p/ evaporação	5	GA	Dinamômetro 2N	2	MK	Funil de vidro pequeno	5	GV
Anilina amarela (corante) - 10 ml	1	MJ	Carbonato de cálcio (99%) - 50g	2	ME	Dinamômetro 5N	2	MK	Garra (pinça) de alumínio p/ bureta	5	MK
Anilina azul (corante) - 10 ml	1	MJ	Carrinho de madeira - Plano inclinado	1	DI	Disco de Newton	1	E4	Garra de madeira p/ tubo de ensaio	5	TI
Anilina vermelha (corante) - 10 ml	1	MJ	Carrinho solar	1	MI	Dupla hélice de DNA	1	FE	Garra de jacaré c/ derivação preto	5	MN
Anilina verde (corante) - 10 ml	1	MJ	Cartas (03) do Jogo Cadeia Alimentar	5	SV	Embalagem saco plástico 3L	1	SQ	Garra de jacaré c/ derivação vermelho	5	MN
Anteparo p/ projeção	2	ML	Cartas (07) do Jogo Biomass Brasileiros	5	SV	Exofre em pó - 50g	1	ME	Gelatina sólida incolor - 50g	1	ME
Antídoto universal - 30g	2	MJ	Cartas ovais (08) Jogo Metamorfose	5	SV	Eosina amarela (sol. Aquosa - 3%)	1	MJ	Glicerina bidestilada - 100 ml	1	ME
Apagador para lousa branca	1	MP	Cartas (2x85) do Jogo Stop	5	SV	Erlenmeyer de vidro - 125 ml	5	E1	Graal de porcelana c/ pistilo	5	MN
Argola inox para mufa	5	MK	Cartas (30x30) do Jogo Montagem	5	SV	Escova de limpeza p/ tubos de ensaio	5	MI	Haste pequena inox c/ ponta (pino)	1	ML
Avental PVC branco	1	SR	Cartas (40) Jogo Pirâmide Alimentar	5	SV	Estera de aço - Ø 20 mm	5	MN	Haste inox sem ponta	3	ML
Azul de bromotol - 100 ml	1	MH	Cartas (10) de lusão de dica	5	SV	Estera de vidro (bola de gude)	5	MN	Hidróxido de amônio - 100 ml	1	MG
Azul de metileno em pó - 25g	1	MG	Cartas endoparasitas (06)	5	SV	Espátula colher reta inox - 120 mm	5	MI	Hidróxido de sódio - 50g	2	ME
Azul de timol - 100 ml	1	MH	Cartelas Atividades de Proporção	1	DI	Espelho côncavo de vidro - converge	1	ML	Imã de neodímio	1	MP
Balança digital (precisão 1g)	1	ML	Cartucho de gás descartável	1	DG	Espelho convexo de vidro - diverge	1	ML	Imãs anisotrópicos	10	MP
Balão fundo chato de vidro - 125 ml	5	E1	Carvão ativo em pó - 50g	2	MF	Espelho flexível - 50x120 mm	3	ML	lodeto de potássio - 100g	1	MF
Balão intável - 50 unid.	1	SQ	Cloreto de amônio - 100g	1	ME	Espelho plano de vidro - 60x60x5 mm	3	ML	Lâmina p/ barbear - cx 03 unid.	2	MM
Balão p/ destilação c/ saída lateral	1	E1	Cloreto de cálcio - 50g	1	ME	Esqueleto Humano - 45 cm	1	PF	Lâmina p/ microscópio - cx 50 unid.	1	MM
Balão volumétrico de vidro - 100 ml	2	E2	Cloreto de estanho II - 50g	1	ME	Estetoscópio	1	DI	Lâminas preparadas (6º ao 9º ano)	1	MG
Bandeja plástica (grande)	1	DI	Cloreto de ferro II - 100g	1	ME	Estoque de ferramentas (08 itens)	1	EF	Lâminas preparadas - cx 12 unid.	1	MG
Bandeja plástica (pequena)	5	E3	Cloreto de potássio - 100g	1	ME	Estoque Primeiros Socorros (08 itens)	1	PS	Laminula p/ microscopia - 100 unid.	1	MM
Barbante algodão grosso (pequeno)	1	MK	Cloreto de sódio - 100g	1	ME	Etiquetas autoadesivas c/ 90 unid.	1	MP	Lâmpada 12Vx3W	10	MN
Bastão de vidro maciço	5	GV	Cloroformo	1	MG	Ferrofaleína - 100 ml	2	MH	Lamparina com pavio	5	GV
Benzina refinada - 100 ml	1	MH	Cobre metálico em lâminas - 5 unid.	1	MG	Ferro metálico em lâminas c/ 5 unid.	1	MG	Lava olhos frasco plástico - 500 ml	1	SR
Bequer de vidro - 100 ml	5	GV	Colchetes em haste metálica nº 4	1	DI	Ferrocianeto de potássio - 50g	1	ME	Led circular amarelo - 3 mm	5	MN
Bequer de vidro - 250 ml	5	GV	Condensador relô de vidro s/ juntas	1	GA	Filtro p/ projetor - azul	1	ML	Led circular verde - 3 mm	5	MN
Bequer de vidro - 1000 ml	3	E2	Conector pino banana preto	1	E4	Filtro p/ projetor - verde	1	ML	Led circular vermelho - 3 mm	5	MN
Bequer de vidro - 250 ml	1	DI	Conector pino banana vermelho	1	E4	Filtro p/ projetor - vermelho	1	ML	Lente de vidro bicôncava - 50 mm	1	ML
Bicarbonato de sódio - 100g	1	ME	Conector síndial - 4 mm	1	MN	Fio (linha) de nylon - 100m	1	MJ	Lente de vidro biconvexa - 50 mm	1	ML
Bisturi descartável nº 15 unid.	5	MM	Conjunto de lentes p/ banco óptico	1	ML	Fio de níquel-cromo (metro)	2	ME	Limalha de ferro em pó - 100g	1	MG
Borato de sódio (bórax) PA - 100g	1	MJ	Conjunto de minerais (15 exemplares)	1	E4	Fita adesiva - 12mmx20m	1	MM	Lugol (lúgura de iodo) - 100 ml	1	MH
Borbulhador (Termômetro de Galileu)	2	GV	Conjunto garra jacaré preto	5	MN	Fita isolante - 19mmx10m	1	MN	Luz de vidro	5	MI

LEGENDA							
Conjunto Didático	CD	Estojo nº 2	E2	Maleta J	MJ	Sacola R	SR
Depósito inferior	DI	Estojo nº 3	E3	Maleta K	MK	Sacola S	SS
Gaveta	GV	Estojo nº 4	E4	Maleta L	ML	Sacola T	ST
Depósito de Gás	DG	Maleta E	ME	Maleta M	MM	Sacola U	SU
Estojo de Ferramentas	EF	Maleta F	MF	Maleta N	MN	Sacola V	SV
Porta Frontal	PF	Maleta G	MG	Maleta O	MO		
Primeiros Socorros	PS	Maleta H	MH	Maleta P	MP		
Estojo nº 1	E1	Maleta I	MI	Sacola Q	SQ		

Figura 5 - Relação de reagentes ou materiais, localização e disponibilidade no AUTOLABOR, presente na EECDM, no momento da realização do experimento.

Fonte: AUTOLABOR, 2022.

Anexo 2: Sequência de fotos registradas pela autora, no decorrer do momento de temporização das atividades experimentais com AUTOLABOR.

Figura 6 - AUTOLABOR com a capa.



Figura 6 - AUTOLABOR com a capa.
Fonte: autora (2023)

Figura 7 - Retirada da bandeja do AUTOLABOR no compartimento inferior.



Figura 7 - Retirada da bandeja do AUTOLABOR no compartimento inferior.
Fonte: autora (2023)

Figura 8 - Separação dos itens constantes no E2 - estojo 2.



Figura 8 - Separação dos itens constantes no E2 - estojo 2
Fonte: autora (2023)

Figura 9 - Abertura da Maleta E (ME) no compartimento superior.



Figura 9 - Abertura da Maleta E (ME) no compartimento superior.
Fonte: autora (2023)

Figura 10 – Leitura do Manual de Atividades – Química, disponibilizado no AUTOLABOR.



Figura 10 - Leitura do Manual de Atividades – Química, disponibilizado no AUTOLABOR.
Fonte: autora (2023)

Figura 11 - Acesso à maleta mais ao fundo no AUTOLABOR.



Figura 11 - Acesso à maleta mais ao fundo no AUTOLABOR.
Fonte: autora (2023)

Figura 12 – Retirada de um dos itens da maleta.



Figura 12 – Retirada de um dos itens da maleta.
Fonte: autora (2023)

Figura 13 - Sequência de algumas etapas para realização da atividade 23.

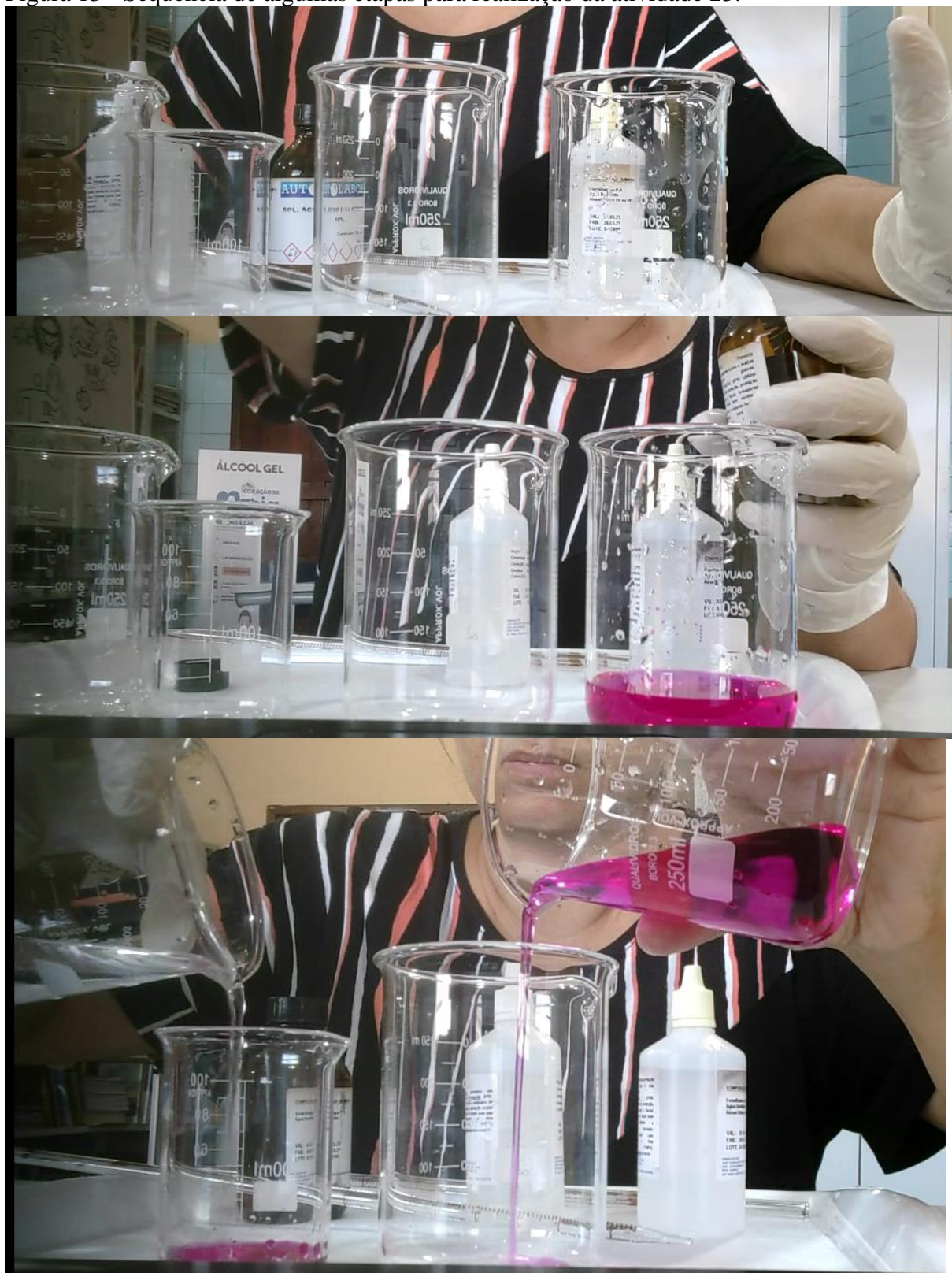


Figura 13 - Sequência de algumas etapas para realização da atividade 23.

Fonte: autora (2023)

Figura 14 - Sequência de algumas etapas para realização da atividade 34.



Figura 14 - Sequência de algumas etapas para realização da atividade 34.
Fonte: autora (2023)

Anexo 3: Publicações no Diário Oficial do MS, tendo como favorecida a empresa AUTOLABOR INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Quadro 10 – Publicações do Diário Oficial do MS.

Dados da publicação	Processo nº.	Objeto
Diário Oficial Eletrônico n. 10.098, 20 de fevereiro de 2020, pg. 99.	29/047.548/2019	Aquisição de laboratórios didáticos móveis para atender 31 escolas de tempo integral da Rede Estadual de Ensino de Mato Grosso do Sul. Ratifico a Dispensa de Licitação em conformidade com o “caput” do Artigo 26 da Lei 8.666/93 e posteriores alterações, em favor da instituição supracitada com base no Inciso I do Artigo 25 da Lei 8.666/93
Diário Oficial Eletrônico n. 10.106, 4 de março de 2020, pg. 10.	29/047.548/2019	A aquisição dos laboratórios didáticos móveis para atender as escolas de tempo integral da Rede Estadual de Ensino do Estado de Mato Grosso do Sul.
Diário Oficial Eletrônico n. 10.126, 24 de março de 2020, pg. 62.	29/047548/2019	CONSTITUIR comissão composta pelos servidores PATRICIA BARBOSA GATTS, matrícula n. 123634029 e DAVI DE OLIVEIRA SANTOS, matrícula n. 100853021, sob a presidência da primeira, para realizar o acompanhamento e fiscalização da execução do contrato de aquisição de Laboratórios Didáticos Móveis, nos termos da Lei Federal n. 8.666/93.
Diário Oficial Eletrônico n. 10.401, 5 de fevereiro de 202, pg. 48 - 49.	29/028.008/2020	AVISO DE LANÇAMENTO DE LICITAÇÃO: Aquisição dos laboratórios didáticos móveis com objetivo de atender às 150 escolas de ensino fundamental anos finais e ensino médio da Rede Estadual de Ensino de Mato Grosso do Sul. Ratifico a Inexigibilidade de Licitação de acordo com o artigo 25, Inciso I da Lei nº 8.666 de 21 de junho de 1993 e alterações posteriores, com base no Artigo 26 da Lei nº 8.666/93, na Fonte de Recursos 0100000000, Natureza de Despesa/Item 44905248, Localizador EDUCAÇÃO BÁSICA e Funcional Programática 10.29101.12.368.2046.4087.0004.
Diário Oficial Eletrônico n. 10.415, 22 de fevereiro de 2021, pg. 06.	29/028.008/2020	EXTRATO: Aquisição de laboratórios didáticos móveis para atender as escolas de tempo integral da Rede Estadual de Ensino do Estado de Mato Grosso do Sul.
Diário Oficial Eletrônico n. 10.421, 1 de março de 2021, pg. 91.	29/028008/2020	CONSTITUIR comissão composta pelos servidores DAVID DE OLIVEIRA SANTOS, Coordenador da Coordenadoria de Políticas para o Ensino Médio e Educação Profissional, matrículas 100853021 e 100853022, e PATRICIA BARBOSA GATTS, Professor, matrícula n. 123634030, para acompanhamento e fiscalização da execução dos contratos de aquisição de laboratórios didáticos móveis, para atender as necessidades da Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso do Sul, conforme processo administrativo abaixo relacionado, nos impedimentos legais de algum membro da Comissão, fica designado ANA MARCIA FERREIRA PICCINI, Professor, matrículas n. 19172021 e 19172022, como Substituta de

		Fiscal, nos termos do Decreto Estadual n. 15.530/2020 e da Lei Federal n. 8.666/93 (C.I. N. 231/SUAOF/SED/2021)
Diário Oficial Eletrônico n. 10.629, 9 de setembro de 2021, pg. 18 - 19.	29/036.930/2021	EXTRATO DE RATIFICO: Aquisição de laboratórios didáticos móveis para atender 120 Unidades Escolares da REE/MS. Ratifico a Dispensa de Licitação em conformidade com o Art. 25 do inciso I da Lei 8.666/93 e posteriores alterações, em relação a despesa supracitada com base no artigo 26 da Lei 8.666/93 na Fonte de Recursos 0100000000, Natureza de Despesas 44905248 Localizador EDUCAÇÃO BÁSICA e Funcional Programática 12.368.2046.4087.0004.
Diário Oficial Eletrônico n. 10.643, 27 de setembro de 2021, pg. 156.	29/036930/2021	DESIGNAR os servidores LEIDE LAURA CENTURION SARAIVA, matrícula n. 99674030 ocupante do cargo de Professor, como fiscal de contrato e CLÁUDIO SÉRGIO RODRIGUES DE ARAÚJO, matrícula n. 96435029, Professor, como substituto de fiscal, para realizar o acompanhamento e fiscalização do Contrato de Aquisição de Laboratórios Didáticos Móveis, nos termos do Decreto Estadual n. 15.530/2020 e da Lei Federal n. 8.666/93.
Diário Oficial Eletrônico n. 10.644, 28 de setembro de 2021, pg. 31 - 32.	29/036.930/2021	Diário Oficial Eletrônico n. 10.644 28 de setembro de 2021 Página 32
Diário Oficial Eletrônico n. 10.733- Suplemento 18 de janeiro de 2022, pg. 24.	Não consta.	Informa a Razão Social das empresas convocadas, entre elas o AUTOLABOR INDUSTRIA E COMERCIO LTDA, CNPJ 01.726.000/0001-36.
Diário Oficial Eletrônico n. 10.757- Suplemento II, 14 de fevereiro de 2022, pg. 21.	Não consta.	Torna pública a relação dos Fabricantes e Importadores de produtos que estão convocados a comprovarem a implementação de Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral no Mato Grosso do Sul – SISREV/MS, para o ano-base de 2020, na forma da legislação vigente, conforme Anexo I e dá outras providências. Entre as empresas conta AUTOLABOR INDUSTRIA E COMERCIO LTDA, CNPJ 01.726.000/0001-36.
Diário Oficial Eletrônico n. 10.798, 6 de abril de 2022, pg. 3.	29/036.930/2021	ATUALIZAÇÃO DO VALOR DO CONTRATO: O presente Termo Aditivo tem por finalidade alterar a Cláusula Oitava – Do Valor do Contrato n. 063/2021, a qual passa a vigorar com nova redação, previsto no item 4.3 da Cláusula Quarta, e no item 17.1 da Cláusula Décima Sétima do referido contrato, com base no artigo 65, §1º, da Lei 8.666/1993.
Diário Oficial Eletrônico n. 10.869, 24 de junho de 2022, PG. 223.	29/033.450/2022	EXTRATO DE RETIFÍCO: Aquisição de laboratórios didáticos móveis para atender as Unidades Escolares da REE/MS. Ratifico a Inexigibilidade em conformidade com o Art. 25, “caput” da Lei 8.666/93 e posteriores alterações, em relação a despesa supracitada com base no artigo 26 da Lei 8.666/93 na Fonte de Recursos 0100000000, Natureza de Despesas 44905248 Localizador ENSINO MÉDIO e Funcional Programática 12.362.2046.4089.0001 Campo

		Grande/MS, 23 de junho de 2022
Diário Oficial Eletrônico n. 10.873, 28 de junho de 2022, pg. 262.	29/033450/2022	DESIGNAR comissão composta pelos servidores LEIDE LAURA CENTURION SARAIVA, matrícula n. 99674030, ocupante do cargo de Professor Convocado, como fiscal de contrato e CLAUDIO SERGIO RODRIGUES DE ARAÚJO, matrícula n. 96435029, ocupante do cargo de Professor Convocado, como Substituto de Fiscal, para realizar o acompanhamento e fiscalização do Contrato de aquisição de laboratórios didáticos móveis para atender as unidades escolares da Rede Estadual de Ensino de MS, nos termos do Decreto Estadual n. 15.530/2020 e da Lei Federal n. 8.666/93
Diário Oficial Eletrônico n. 10.882, 4 de julho de 2022, PG. 27.	29/033.450/2022	EXTRATO DO CONTRATO: Aquisição de laboratório didático móvel para atender as escolas estaduais da Rede Estadual de Ensino do Estado de Mato Grosso do Sul.
Diário Oficial Eletrônico n. 10.983, 7 de novembro de 2022, PG. 11.	29/033.450/2022	EXTRATO DO I TERMO ADITIVO: O Termo Aditivo tem por finalidade alterar a Cláusula Oitava – Do valor e a Cláusula Nona – Dos Recursos Orçamentários do Contrato n. 074/2022, o qual passa a vigorar com nova redação, previsto no item 17.1 da Cláusula Décima Sétima, com base art. 65, I, “b” e §1º da Lei Federal n. 8.666/93.

Quadro 10 – Publicações do Diário Oficial do MS.

Fonte: autora (2023)

Anexo 4: Atividade 34 do Manual de Atividades em Química, disponibilizado pelo AUTOLABOR.

- ✓ Máscara
- ✓ Óculos de segurança.

PROCEDIMENTOS

PARTE I: REAÇÃO COM DESPRENDIMENTO DE CO_2 (gás carbônico)

1. Embrulhe 02 colheres de medida de bicarbonato de sódio (NaHCO_3) em uma folha de papel toalha.
2. Coloque 200mL de ácido acético (vinagre – CH_3COOH) em um vidro de remédio.
3. Coloque o embrulho dentro do vidro, tampe e deixe o vidro sobre a mesa.
4. Observe e registre o que aconteceu.

PARTE II: REAÇÕES EXOTÉRMICAS E ENDOTÉRMICAS

IIA: REAÇÃO EXOTÉRMICA

1. Coloque solução de ácido sulfúrico (H_2SO_4) até a metade de um copo americano, mergulhe um termômetro na solução, meça a temperatura e anote.
2. Adicione cuidadosamente, 01 pedacinho de fita de magnésio (Mg) com o auxílio de uma pinça metálica.
3. Observe, meça a temperatura depois da reação e anote.

IIB: REAÇÃO ENDOTÉRMICA

1. Coloque pequena quantidade de carbonato de cálcio (CaCO_3) em um tubo de ensaio, segure com o auxílio de uma pinça de madeira e aqueça na chama do fogareiro (cuidadosamente).
2. Após o término da reação, deixe esfriar e misture 02mL de água ao composto formado.
3. Agite o sistema, coloque 03 gotas de fenolftaleína, observe e anote.

PARTE III: REAÇÕES REVERSÍVEIS E IRREVERSÍVEIS

IIIA: REAÇÃO DE COMBUSTÃO

1. Acenda uma vela e segure durante certo tempo um pedaço de porcelana sobre a chama.
2. Observe e anote.



IIIB: REAÇÃO DE NEUTRALIZAÇÃO

1. Coloque 01mL de hidróxido de sódio 0,1M em um tubo de ensaio, adicione 2 gotas de fenolftaleína, agite e anote.
2. Adicione gota a gota, solução de ácido sulfúrico 0,1M (agite continuamente enquanto adiciona o ácido) até que haja mudança de coloração da solução do tubo.
3. Adicione ao sistema gota a gota, solução de hidróxido de sódio 0,1M, agitando até o retorno da cor inicial.

PARTE IV: REAÇÃO DE SÍNTESE (ADIÇÃO)

1. Segure com o auxílio de uma pinça, um pedaço pequeno de fita de magnésio e aqueça no fogareiro.
2. Observe com cuidado, (evitando fixar a intensa luz produzida, pois é prejudicial aos olhos), a formação do óxido de magnésio (MgO - pó branco acinzentado).

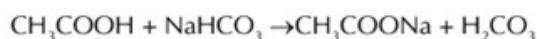
QUESTÕES

1. Na parte I, o que faz com que a tampa do vidro salte?
2. Escreva a equação da reação.
3. Como se pode comprovar a liberação de calor na reação da parte IIA?
4. Por que ao adicionarmos fenolftaleína, obtivemos a cor vermelha (rósea) na parte IIIB?
5. Escreva as equações das reações que ocorrem na parte IIA e IIB.
6. Determine o comburente e o combustível da parte IIIA.
7. Como podemos comprovar a formação de carbono na parte I?
8. Escreva a equação da reação que ocorreu na parte IIIB.
9. Qual o nome do sal produzido na reação da parte IIIB?

OBSERVAÇÕES PARA O PROFESSOR

PARTE I

Após alguns segundos houve reação do ácido acético (vinagre - CH₃COOH) com o bicarbonato de sódio (NaHCO₃), produzindo acetato de sódio (CH₃COONa) e ácido carbônico (H₂CO₃). O ácido carbônico é instável e imediatamente se decompõe em água e gás carbônico (CO₂) que jogará a tampa do vidro para longe.

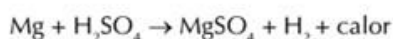




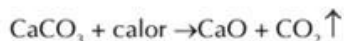
PARTE II

Na parte IIA, a reação dá origem ao sulfato de magnésio e ao gás hidrogênio liberando calor (facilmente observável pelo aumento da temperatura após a reação). Este experimento também serve para exemplificar uma reação de deslocamento ou simples troca.

No início, o magnésio (Mg) se apresenta na forma de substância simples e o hidrogênio, combinado com o íon sulfato. Após a reação, o hidrogênio se encontra na forma de substância simples - gás hidrogênio (H₂) e o magnésio combinado com o íon sulfato. O magnésio sendo mais reativo deslocou o hidrogênio.



Na parte IIB, para a reação ocorrer é necessário o fornecimento de calor, portanto a reação é endotérmica. Os produtos da reação são o gás carbônico (CO₂) e óxido de cálcio (CaO), que sendo um óxido básico em contato com água forma base (no caso, o hidróxido de cálcio - Ca(OH)₂). Para identificar o caráter básico da solução coloca-se a fenolftaleína. Este experimento ainda serve para exemplificar uma reação de decomposição ou análise, pois um único reagente (CaCO₃) originou dois produtos (CaO) e (CO₂).



PARTE III

Na parte IIIA, na reação de combustão da vela, o O₂ (oxigênio) é comburente e não é possível observá-lo, pois é um gás incolor e inodoro. O combustível é a parafina que ao sofrer combustão libera CO₂ (gás carbônico), água e carbono (C). Pode-se observar o carbono ao se aproximar o pedaço de porcelana da chama da vela, pois haverá formação de uma substância preta grudada no tubo (fuligem - é quase carbono puro, na vela ele está quimicamente combinado, a combinação é desfeita na combustão).

Essa reação é irreversível, pois não é possível obter a parafina a partir dos produtos formados. Além disso, a vela pode ser totalmente consumida (uma das características das reações irreversíveis é que um ou todos os reagentes podem ser completamente consumidos).

Na parte IIIB, ao adicionarmos o ácido sulfúrico (H₂SO₄) na solução de hidróxido de sódio (NaOH) que apresenta coloração vermelha devido à presença do indicador fenolftaleína, há uma reação facilmente notada pela modificação da coloração da solução para incolor.

Nesta reação, inicialmente o sódio (Na) estava combinado com o íon hidroxila (OH) e o hidrogênio (H) com o íon sulfato (SO₄⁻²). Após a reação houve troca de parceria. Este tipo de processo é denominado reação de dupla-troca.





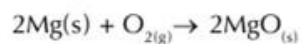
Na neutralização, além da formação da água, ocorre a formação do sal (sulfato de sódio) - Na_2SO_4 .



PARTE IV

Nesta reação, o magnésio (Mg) reagiu com o oxigênio do ar, produzindo óxido de magnésio (MgO). A intensa luz branca que chega aos nossos olhos deve-se à energia liberada durante a reação, por isso, não se deve olhar diretamente para esta luz, pois é prejudicial aos olhos. Os flashes fotográficos descartáveis são fabricados com um filamento de magnésio metálico e reagem com o oxigênio do ar na hora do “clic”. Alguns foguetes sinalizadores de socorro (utilizados em navios, aviões, etc.), também se baseiam neste processo. Reações deste tipo, em que dois ou mais reagentes originam um único produto, são denominados reações de síntese ou adição.

A reação envolvida pode ser escrita da seguinte forma:



Fonte: Autolabor (2022)

Anexo 5: Atividade 23 do Manual de Atividades em Química, disponibilizado pelo AUTOLABOR.



5. Coloque água até a metade do copo 4, adicione 08 gotas de hidróxido de amônio e agite com o bastão de vidro.
6. Segure o copo 1 com a mão direita e o copo 4 com a esquerda.
7. Despeje ao mesmo tempo, o vinho (copo 1) no copo 2 e a água (copo 4) no copo 3.

	Copo 1	Copo 2	Copo 3	Copo 4
Cor				
Cor da mistura				

Tabela 01: Resultado do experimento.

QUESTÕES

1. Qual a função da fenolftaleína?
2. Explicar o que aconteceu em cada copo.

QUESTÕES

1. Qual a função da fenolftaleína?
2. Explicar o que aconteceu em cada copo.

OBSERVAÇÕES PARA O PROFESSOR

A fenolftaleína é um indicador ácido /base, que apresenta coloração vermelha em meio básico e incolor em meio ácido. No copo 1 (hidróxido de amônio) o meio é básico, portanto a fenolftaleína apresentará a coloração vermelha (vinho). Ao misturarmos o conteúdo do copo 1 (base) com o do copo 2 (ácido), ocorre a neutralização. Em meio neutro a fenolftaleína fica com a sua cor normal (incolor). Quando misturamos o conteúdo do copo 3 (fenolftaleína) com o do copo 4 (hidróxido de amônio) teremos novamente a cor vermelha (vinho), pois o meio é básico.

	Copo 1	Copo 2	Copo 3	Copo 4
Cor	vermelha	incolor	incolor	vermelho
Cor da mistura	incolor →	meio neutro	vermelho →	Meio básico

Tabela 02: Resultado do experimento.

Fonte: Autolabor (2022)

Anexo 6: Ficha técnica dos reagentes, desenvolvida para contemplar a dinâmica do planejamento e execução das atividades propostas pelo Manual de Atividades de Química do AUTOLABOR.

NOME

IDENTIFICAÇÃO DA SUBSTÂNCIA:	
Sinônimos:	
Fórmula molecular:	
Fórmula estrutural:	
Armazenagem:	
Medidas preventivas durante o manuseio:	
Equipamentos de Segurança Pessoal / EPIs:	
Reatividade:	
Periculosidade:	
Propriedades Físicas e Químicas:	
Aspectos organolépticos:	
Peso molecular:	Solubilidade:
Densidade:	pH:
Ponto de Ebulição (°C):	Ponto de Fusão (°C):
Outros:	
Contextualização/Curiosidades:	
Descarte:	

Fonte: autora (2023)