

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Educação – FaE
Programa de Pós-Graduação em Educação e Docência (Promestre)

JANAÍNA BRUMER REIS SILVA

**FUNÇÕES E USOS DOS LABORATÓRIOS DE ENSINO DE CIÊNCIAS: UM
LEVANTAMENTO REALIZADO COM DOCENTES QUE ATUAM EM ESCOLAS
PARTICULARES DE BELO HORIZONTE E REGIÃO**

Belo Horizonte

2024

Janaína Brumer Reis Silva

**FUNÇÕES E USOS DOS LABORATÓRIOS DE ENSINO DE CIÊNCIAS: UM
LEVANTAMENTO REALIZADO COM DOCENTES QUE ATUAM EM ESCOLAS
PARTICULARES DE BELO HORIZONTE E REGIÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação e Docência (Promestre) da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação e Docência.

Orientador: Prof. Dr. Célio da Silveira Júnior

Belo Horizonte

2024

S586f
T

Silva, Janaina Brumer Reis, 1977-

Funções e usos dos laboratórios de ensino de ciências
[manuscrito] : um levantamento realizado com docentes que atuam em
escolas particulares de Belo Horizonte e região / Janaina Brumer Reis
Silva. -- Belo Horizonte, 2024.
137 f. : enc, il., color.

Dissertação -- (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais,
Faculdade de Educação.

Orientador: Célio da Silveira Júnior.

Bibliografia: f. 105-108.

Apêndices: f. 109-137.

1. Educação -- Teses. 2. Ciências (Ensino fundamental) -- Estudo
e ensino -- Meios auxiliares -- Teses. 3. Ciências (Ensino fundamental) --
Laboratórios -- Teses. 4. Professores de ciências -- Formação -- Teses.
I. Título. II. Silveira Júnior, Célio da, 1970-. III. Universidade
Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

CDD- 372.35

Catálogo da fonte: Biblioteca da FaE/UFMG (Setor de referência)
Bibliotecário: Ivanir Fernandes Leandro CRB: MG-002576/O



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROMESTRE - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA/MP
ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO
JANAÍNA BRUMER REIS SILVA

Realizou-se, no dia 06 de Março de 2024, às 13h30, na sala 502 da Faculdade de Educação, da Universidade Federal de Minas Gerais, a 462ª defesa de dissertação, intitulada *FUNÇÕES E USOS DOS LABORATÓRIOS DE ENSINO DE CIÊNCIAS: UM LEVANTAMENTO REALIZADO COM DOCENTES QUE ATUAM EM ESCOLAS PARTICULARES DE BELO HORIZONTE E REGIÃO*, apresentada por **JANAÍNA BRUMER REIS SILVA**, número de registro 2021650221, graduada no curso de CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA, à seguinte Comissão Examinadora: Prof. Célio da Silveira Júnior - Orientador (Universidade Federal de Minas Gerais), Profa. Stefannie de Sá Ibraim (Universidade Federal de Minas Gerais) e Prof. Felipe Sales de Oliveira (Universidade Federal de Minas Gerais).

A Comissão considerou a dissertação:

- Aprovada.
 Reprovada.
 Aprovada com indicação de correções.

A Banca sugeriu e o candidato acatou a mudança do título da dissertação para:

Finalizados os trabalhos, lavrei a presente ata que, lida e aprovada, vai assinada por mim e pelos membros da Comissão.

Belo Horizonte, 06 de Março de 2024.

Prof. Célio da Silveira Júnior (Doutor)

Profa. Stefannie de Sá Ibraim (Doutora)

Prof. Felipe Sales de Oliveira (Doutor)

Dedico este trabalho às mulheres da minha vida
e aos seus sonhos e realizações.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, primeiramente, que me deu força para concluir esta etapa de minha vida. Aos meus familiares, pelo amor, incentivo, força e apoio incondicional. A todos os amigos que direta ou indiretamente participaram da minha formação, o meu muito eterno agradecimento. Aos meus alunos e ex-alunos, que me proporcionaram e continuam a proporcionar alegria e inquietação pelo espaço da sala de aula no ensino da Biologia e da Ciências. Ao professor Dr. Célio da Silveira Júnior pela parceria, amizade e colaboração em várias etapas dentro da UFMG que me proporcionaram reflexões significativas sobre a compreensão da Ciências e da sala de aula.

“Tenho em mim todos os sonhos do mundo”.
(Fernando Pessoa)

RESUMO

A presente pesquisa buscou identificar o significado e a interferência do laboratório escolar de Ciências no trabalho de professores da educação básica da área do conhecimento das Ciências da Natureza e suas Tecnologias no processo de ensino e na aprendizagem de alunos que estudam em escolas da rede privada da cidade de Belo Horizonte e região metropolitana. A pesquisa, buscou analisar a compreensão que os professores possuem sobre o laboratório escolar de Ciências, bem como os usos que dele fazem e os tipos de atividades que mais realizam nesse espaço. Assim, buscou verificar como se dava, para os respondentes desta pesquisa, a compreensão do espaço do laboratório escolar de Ciências e a importância atribuída por eles para as suas práticas pedagógicas no que se referem à contribuição para a aprendizagem dos alunos. Utilizou-se para a obtenção de dados um questionário, por entender que ele contribuiria para o alcance dos objetivos do trabalho, bem como para que as respostas dadas a ele subsidiariam a construção do recurso educacional decorrente desta pesquisa: um Guia Digital com atividades práticas/experimentais. Houve a sistematização e a análise das respostas dadas às questões objetivas, bem como, para o caso das questões discursivas, o uso de princípios da Análise Textual Discursiva (ATD), escolhida como caminho para responder à problematização que alicerça este trabalho. Observou-se, por meio dessa análise dos dados, dentre outros achados, que o laboratório escolar de Ciências é um espaço importante para a maioria dos professores de Ciências da Natureza, que entendem que esse espaço contribui para o desenvolvimento da autonomia dos alunos e para o alcance da alfabetização científica por eles. O recurso – Guia Digital – consiste na compilação de atividades selecionadas para o público-alvo deste estudo, com o intuito de oferecer uma nova perspectiva sobre o espaço do laboratório escolar de ciências e as atividades realizadas nele. Inclui reflexões sobre temas importantes do ensino de Ciências relacionados aos desafios do cotidiano de uma professora de Ciências e Biologia, bem como observações e inquietações sobre o ensino de Ciências na educação básica e no espaço do laboratório escolar de Ciências, visando aprimorar a prática docente e ampliar a compreensão do papel do laboratório escolar de Ciências. Os professores poderão ter acesso a esse recurso a partir do site do Promestre da Universidade Federal de Minas Gerais.

Palavras-chave: educação em ciências; educação básica; experimentação; laboratório.

ABSTRACT

This research sought to identify the meaning and interference of the school science laboratory in the work of basic education teachers in the area of knowledge of Natural Sciences and their Technologies in the teaching and learning process of students who study in schools in the private network of city of Belo Horizonte and metropolitan region. The research sought to analyze the understanding that teachers have about the school science laboratory, as well as the uses they make of it and the types of activities they most carry out in this space. Thus, we sought to verify how the respondents of this research understood the space of the school science laboratory and the importance they attributed to their pedagogical practices in terms of contributing to student learning. A questionnaire was used to obtain data, as it was understood that it would contribute to achieving the objectives of the work, as well as that the answers given to it would support the construction of the educational resource resulting from this research: a digital GUIDE with practical activities/ experimental There was the systematization and analysis of the answers given to the objective questions, as well as, in the case of discursive questions, the use of principles of Discursive Textual Analysis (DTA), chosen as a way to respond to the problematization that underpins this work. It was observed, through this data analysis, among other findings, that the school Science laboratory is an important space for the majority of Natural Sciences teachers, who understand that this space contributes to the development of students' autonomy and to their achievement of scientific literacy. The resource – Digital Guide consists of a compilation of activities selected for the target audience of this study, with the aim of offering a new perspective on the school science laboratory space and the activities carried out there. includes reflections on important topics in Science teaching related to the daily challenges of a Science and Biology teacher, as well as observations and concerns about Science teaching in basic education and in the school Science laboratory space. Teachers will have access to this resource on the Promestre website at the Federal University of Minas Gerais, aiming to improve teaching practice and expand understanding of the role of the school science laboratory.

Keywords: science education; basic education; experimentation; laboratory.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Elementos caracterizadores das pesquisas quantitativas e qualitativas	38
Figura 2 – Seção de abertura do formulário	43
Figura 3 – Formação inicial dos respondentes da pesquisa	47
Figura 4 – Segmento(s) de atuação dos respondentes	50
Figura 5 – Disciplinas de atuação docente	51
Figura 6 – Disciplina de atuação	52
Figura 7 – Formação dos docentes respondentes	53
Figura 8 – Qualificação docente dos respondentes	54
Figura 9 – Atuação como docente na área de Ciências da Natureza	56
Figura 10 – Atuação como docente na área de Ciências da Natureza	57
Figura 11 – Tempo de atuação como docente na escola que considerou para responder a pesquisa	58
Figura 12 – Existência do laboratório escolar de Ciências na escola que leciona	60
Figura 13 – Existência do laboratório escolar de Ciências na escola que leciona	61
Figura 14 – Local onde as atividades experimentais relacionadas as disciplinas de Ciências são realizadas	62
Figura 15 – Entendimento sobre a contribuição do laboratório escolar de Ciências para o ensino e aprendizagem na disciplina em que leciona	64
Figura 16 – Função da experimentação no ensino de Ciências	67
Figura 17 – Local(ais) ideal(ais) para a realização de atividades práticas experimentais	69
Figura 18 – Possibilidades de trabalho em um laboratório escolar de Ciências	71
Figura 19 – Frequência do uso do laboratório na práxis docente	74
Figura 20 – Frequência do uso do laboratório na práxis docente	75
Figura 21 – Frequência de visitação ao laboratório escolar de Ciências no período pós pandemia	75
Figura 22 – Frequência de visitação ao laboratório escolar de Ciências no período pós pandemia	77
Figura 23 – Desenvolvimento de atividades no espaço do laboratório escolar de Ciências	78
Figura 24 – Relação conteúdo atividades teóricas e atividades práticas/experimentais	80

Figura 25 – Relação teoria e atividades práticas/experimentais	82
Figura 26 – Professor e o espaço do laboratório escolar de Ciências – Percepções	84
Figura 27 – O professor e o espaço do laboratório escolar de Ciências – Percepções	85
Figura 28 – Formação docente para o uso de laboratório	88
Figura 29 – Uso e frequência do uso de diferentes abordagens para o ensino e aprendizagem de Ciências	89
Figura 30 – Considerações finais feitas pelos respondentes da pesquisa	92
Figura 31 – Capa do recurso educacional	94
Figura 32 – Sumário do recurso educacional	95
Figura 33 – Elementos de integração no ensino e aprendizagem de Ciências	96
Figura 34 - Primeiro Objetivo do Guia – e-book	97
Figura 35 - Segundo Objetivo do Guia – e-book	98

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Formação inicial dos respondentes	48
Tabela 2 – Segmento(s) de atuação dos respondentes	50
Tabela 3 – Disciplinas de atuação	51
Tabela 4 – Formação de pós-graduação dos respondentes	53
Tabela 5 – Atuação como docente na área de Ciências da Natureza	56
Tabela 6 – Atuação como docente na área de Ciências da Natureza na escola considerada na pesquisa	58
Tabela 7 – Existência do laboratório escolar de Ciências na escola que leciona	60
Tabela 8 – Local onde as atividades experimentais relacionadas as disciplinas de Ciências são realizadas	62
Tabela 9 – Contribuição dos laboratórios de Ciências para a aprendizagem dos alunos	65
Tabela 10 – Local(ais) ideal(ais) para a realização de atividades práticas experimentais	70
Tabela 11 - Relação entre o conteúdo da sala de aula e as atividades prática/experimentais	72
Tabela 12 - Frequência de visitação ao laboratório escolar de Ciências	74
Tabela 13 - Frequência de visitação ao laboratório escolar de Ciências no período pós pandemia	76
Tabela 14 – Formas de utilização do laboratório escolar de Ciências	78
Tabela 15 - Relação conteúdo sala de aula e atividades prática/experimentais	81
Tabela 16 - O professor e o espaço do laboratório escolar de Ciências – Percepções	85
Tabela 17 – Relação entre a formação acadêmica, qualificação e o espaço do laboratório escolar de Ciências	86
Tabela 18 – Frequência de utilização de diferentes abordagens para o ensino e aprendizagem de Ciências	90

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Considerações finais feitas pelos respondentes da pesquisa	92
---	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1. Memorial e o interesse pela temática de pesquisa	14
1.2. Laboratórios de Ciências: usos e desafios	16
2. OBJETIVO	18
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
3.1. Educação em Ciências	19
3.2. Alfabetização Científica	21
3.3. Experimentação na Educação em Ciências	27
3.4. Laboratório escolar de Ciências	31
4. METODOLOGIA	38
4.1. Natureza da pesquisa	38
4.2. As etapas da pesquisa	42
4.3. A pesquisa por meio da utilização de um questionário	43
4.4. A caracterização dos participantes da pesquisa e dos seus locais de trabalho	47
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	66
5.1. Grupo III – Concepções dos docentes sobre a experimentação	66
5.2. Grupo IV – A frequência do uso dos laboratórios escolares de Ciências na práxis docente	75
5.3. Grupo V – Formação e qualificação docentes	85
5.4. Considerações finais dos respondentes (questão 25 do formulário)	93
6. RECURSO EDUCACIONAL	96
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	102
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	105
APÊNDICES	109

1 INTRODUÇÃO

1.1. Memorial e o interesse pela temática de pesquisa

Minha iniciação na Biologia e na Ciências não aconteceu por acaso. Estudar Ciências Biológicas foi um sonho realizado, pois, desde a educação básica me reconhecia como uma estudante da vida. Minha trajetória profissional na área da Educação como professora de Ciências e Biologia, desde meu ingresso na faculdade no curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas nas Faculdades Integradas Metodistas Izabela Hendrix (atualmente Centro Universitário Izabela Hendrix), começou de forma efetiva no ano de 1998, e é vivenciado até o meu momento atual como professora de Ciências, Biologia e de aprofundamento em Ciências para o novo ensino médio.

No ano de 1998, ingressei no curso de Ciências Biológicas e optei por fazer o curso noturno porque dessa forma teria mais facilidade em fazer estágios para aprender a profissão de Biólogo. Por três anos, fiz estágio em uma empresa de mineração de ferro na cidade de Brumadinho, Minas Gerais (Vallourec). Trabalhei como educadora ambiental, e, durante esse tempo, ser professora de Educação Básica, embora fosse meu objetivo inicial ao entrar para a faculdade, tornou-se bem distante da minha realidade e não compunha meus objetivos profissionais naquele momento. Outras atividades profissionais na área ambiental surgiram. Subsequentemente ao estágio na mineradora, atuei em outras empresas como a Ong - AMDA (Associação Mineira em Defesa do Ambiente) e, posteriormente, na Fundação L'Hermitage onde trabalhei na elaboração de projetos e consultoria na área educacional voltada ao meio ambiente.

Passado o período de estágios não obrigatórios, precisei buscar escolas para que pudesse fazer os estágios obrigatórios em docência de Ciências e Biologia e concluir a graduação. Recordo que, por uma questão geográfica, optei por fazer o estágio em uma escola que se localizava próximo à casa dos meus pais – Colégio Frei Orlando Unidade II – CFO II. Essa escola pertencia à rede católica e privada de educação de Belo Horizonte. Por seis meses, realizei os estágios obrigatórios e comecei novamente a me encantar pelo magistério. Ao final do meu estágio nesta escola, fui convidada pela

Direção e Coordenação de área para fazer, formular e contribuir com a formação do espaço do laboratório de Ciências e Biologia da escola, como laboratorista.

Como me encontrava no último período de graduação, aceitei o desafio. Em princípio, eu não possuía nenhuma informação sobre a profissão de laboratorista escolar embora o currículo da minha graduação contasse com ampla atividade laboratorial. Atualmente, acredito ter sido de suma importância para a minha formação como educadora/professora ter ocupado tal cargo. Nesse laboratório, enfrentei desafios importantes para a minha vida profissional.

Com o passar do tempo, deixei o cargo de laboratorista e me tornei professora regente. Como docente da área de Ciências da Natureza, um questionamento sempre me incomodava: qual a função do laboratório escolar de Ciências e das aulas práticas, que eram sempre uma receita a ser executada pelo aluno, sem nenhum questionamento? Era o laboratório apenas um ambiente escolar diferente para os alunos? Era o laboratório de Ciências/Biologia um lugar importante para o processo de Alfabetização Científica¹ do aluno? Os alunos realmente iriam entender o porquê daquelas aulas? As atividades práticas executadas de forma mecânica no espaço do laboratório poderiam contribuir com sua formação?

Em todas as escolas nas quais atuei como docente, os mesmos questionamentos surgiram e eram evidenciados conforme os currículos e metodologias de ensino das escolas surgiam. Assim, a procura de respostas sobre a função do laboratório de Ciências no processo de aprendizagem tornou-se algo a ser compreendido por mim. Dessa forma, em busca de respostas, iniciei minha especialização em Ensino em Ciências - *Lato Sensu* - na Faculdade de Educação da UFMG. Ao longo do meu curso de especialização em Ensino de Ciências, pude aprofundar meu entendimento sobre o papel fundamental do laboratório no processo educacional. Algumas reflexões importantes surgiram durante essa jornada, incluindo: a importância do laboratório de Ciências como um espaço de experimentação e vivência prática do conhecimento teórico; a necessidade de integrar de forma eficaz as atividades de laboratório com o conteúdo teórico abordado em sala de

¹ A discussão sobre esse processo vai ser retomado ao longo deste trabalho.

aula; a relevância de promover um ambiente seguro e estimulante no laboratório para que os alunos sintam-se encorajados a explorar e aprender; a importância da preparação prévia das atividades laboratoriais para garantir o envolvimento e aprendizagem do aluno e a necessidade de avaliar constantemente o impacto das práticas de laboratório no processo de aprendizagem dos alunos.

1.2. Laboratórios de Ciências: usos e desafios

O interesse pelo tema exposto - laboratório escolar de Ciências – surge pelos desafios encontrados no meu cotidiano como docente de escolas particulares de Belo Horizonte e da região metropolitana. Esses desafios eram seguidos de descontentamentos ao realizar atividades nesse espaço (em geral muito estruturadas, sem abertura a questionamentos e executadas pelos alunos de forma mecânica e irrefletida), e por não compreender o seu real papel, seja para mim ou para meus alunos.

Atuando como docente, principalmente em escolas privadas, muitas delas dotadas de laboratórios de Ciências muito bem estruturados do ponto de vista físico, de equipamentos e materiais, sempre me preocupou a (sub)utilização que esses espaços tinham, pensando nos pressupostos para uma Educação em Ciências mais significativa, voltada para uma Alfabetização Científica dos estudantes.

Como poderia esse espaço ser mais bem utilizado para o atingimento desses objetivos pedagógicos? Quais abordagens de ensino poderiam ser utilizadas? Hodson (2002) nos provoca nesse sentido, questionando-nos como os laboratórios deveriam ser organizados para serem relevantes para a aprendizagem escolar. Entendo que o espaço do laboratório escolar pode e deve ser um espaço com outras finalidades, sendo destinado a aprender Ciências e sobre Ciências. Borges (2002) descreve que descartar a possibilidade de que os laboratórios tenham um papel importante no ensino de Ciências significa destituir o conhecimento científico de seu contexto, reduzindo-o a um sistema abstrato de definições, leis e fórmulas.

Conforme aponta Borges (2002), embora seja consensual que a escola necessita ser repensada, não se propõe a exclusão das mesmas na sociedade. A vista disso, o autor defende que professores de Ciências devam encontrar maneiras de fazerem aulas práticas-

experimentais mais criativas e eficientes e com propósitos bem definidos, mesmo sabendo que apenas isso não é solução para os problemas relacionados à aprendizagem de Ciências. Dessa forma, defendo que ir ao laboratório escolar de Ciências, com intencionalidades pedagógicas bem definidas, atividades práticas/experimentais estruturadas, que façam o aluno investigar, refletir, levantar hipóteses, socializar conhecimentos, associar teoria, prática e cotidiano, e com oportunidades de argumentação, pode capacitar o aluno a vivenciar situações presentes no seu cotidiano fundamentado na compreensão de processos, ideias e conceitos.

Mas essas minhas preocupações seriam também as compartilhadas por outros colegas da área? Qual seria o significado que esse espaço tem para esses professores, como e com qual frequência seriam os laboratórios por eles utilizados? Como forma de obter respostas a essas questões, por meio deste trabalho, pretendeu-se investigar o significado que o espaço do laboratório escolar de Ciências tem para os professores. Em síntese, o objeto deste estudo relacionou-se à importância ou não da utilização do espaço do laboratório no processo de ensino e aprendizagem e sua contribuição para a Alfabetização Científica dos alunos.

Foram formuladas questões a docentes dessa área, tendo como temática central os laboratórios escolares de Ciências, e buscando-se traçar um panorama sobre as suas funções, importância e forma de utilização, bem como apurar possíveis demandas de formação docente a respeito da temática.

2 Objetivo

Identificar o papel que o laboratório escolar de Ciências tem tido no processo de ensino e aprendizagem envolvendo estudantes da educação básica (anos finais do ensino fundamental e ensino médio) nas disciplinas que compõem a área do conhecimento Ciências da Natureza e suas Tecnologias, professores de Biologia, Ciências, Física e Química de escolas particulares da cidade de Belo Horizonte e da região metropolitana.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Educação em Ciências

Não é nova a discussão sobre a necessidade de reformulação e da ressignificação das aulas das disciplinas que compõem o currículo da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Na medida em que a Ciência e a Tecnologia foram reconhecidas como essenciais no desenvolvimento econômico, cultural e social, o ensino das Ciências em todos os níveis foi também crescendo de importância, sendo objeto de inúmeros movimentos de transformação do ensino, podendo servir de ilustração para tentativas e efeitos das reformas educacionais. (KRASILCHIK, 2000, p.85)

Bossoli (2014) destaca que as maiores reformas educacionais da educação científica aconteceram nos últimos cinquenta anos. No transcorrer do momento histórico conhecido por Guerra Fria², foram estabelecidas demandas pela reformulação do ensino de Ciências, envolvendo também grandes investimentos de recursos humanos e financeiros. Nesse contexto, um fato que merece ser ressaltado foi o lançamento do satélite Sputnik pela antiga União Soviética.

Um episódio muito significativo ocorreu durante a “guerra fria”, nos anos 60, quando os Estados Unidos, para vencer a batalha espacial, fizeram investimentos de recursos humanos e financeiros sem paralelo na história da educação, para produzir os hoje chamados projetos de 1ª geração do ensino de Física, Química, Biologia e Matemática para o ensino médio. (...). A justificativa desse empreendimento baseava-se na ideia de que a formação de uma elite que garantisse a hegemonia norte-americana na conquista do espaço dependia, em boa parte, de uma escola secundária em que os cursos das Ciências identificassem e incentivassem jovens talentos a seguir carreiras científicas. (KRASILCHIK, 2000, p.85.)

Nesse sentido, o caminho pensado para a educação em Ciências envolvia uma aposta na experimentação baseada no método científico para a formação de cientistas com interesses no desenvolvimento. Andrade e Massabni (2011) relatam que as atividades práticas, em especial as experimentais, foram o cerne das propostas curriculares

² Para Vargas (2007), um dos principais problemas para estudiosos da Guerra Fria é a sua definição: ela pode ser vista como um período, um conflito ideológico, uma disputa político-militar [capitaneada pelos Estados Unidos e pela União Soviética, situados em pólos opostos] ou de uma série de outras formas.

americanas divulgadas na década de 1950, as quais viriam influenciar, também, o Brasil nas décadas de 1960 e 1970. Krasilchik (2000) explica que isso aconteceu porque os governos mundiais do período da pós 2ª Guerra Mundial acreditavam que as aulas experimentais poderiam desenvolver nos estudantes o interesse/gosto para se tornarem cientistas, visto que, ao realizarem atividades com essa abordagem, os estudantes vivenciaram o método científico e dessa forma uma nova geração de cientistas surgiram nesse momento. A autora ressalta, neste ponto, que o incentivo dos governos à formação de cientistas relacionou-se à preocupação em se desenvolver tecnologia, em um mundo marcado pela polarização e disputa de hegemonias político-militares.

Krasilchik, 2000, explica que também no Brasil a necessidade de preparação dos alunos mais aptos para seguir na carreira científica era defendida para impulsionar o progresso da Ciência e Tecnologia nacionais das quais dependia o país em processo de industrialização. Dessa forma, acreditava-se que o país se tornaria independente dos demais. No Brasil a implantação de laboratórios escolares de Ciências com atividades práticas experimentais surge nos anos 60. Assim como nos demais países, objetivava-se nesse contexto a estimulação do gosto pelas Ciências através da vivência do método científico. Esperava-se, desta forma, obter-se o desenvolvimento tecnológico associado à formação de cientistas que poderiam contribuir com o desenvolvimento social, científico e político mundial.

O ensino de Ciências foi tomando novas dimensões e a escola foi assumindo novas particularidades, considerando-se as alterações legislativas. Krasilchik explica que:

A Lei 4.024 – Diretrizes e Bases da Educação, de 21 de dezembro de 1961 – 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.85).

Outros fatos no contexto histórico marcaram também o país, merecendo destaque a instauração da ditadura militar, que reformulou o ensino e se empenhou por estabelecer um ensino profissionalizante. Uma formação mais voltada para a cidadania foi preterida, marcando-se o objetivo de proporcionar uma carreira profissionalizante aos alunos.

Quando de novo houve transformações políticas no país pela imposição da ditadura militar em 1964, também o papel da escola modificou-se, deixando de enfatizar a cidadania para buscar a formação do

trabalhador, considerado agora peça importante para o desenvolvimento econômico do país. (KRASILCHIK, 2000, p.85).

A educação escolar e o ensino das disciplinas que envolvem as Ciências continuaram a ser impactados pelas propostas do governo. Em 1996, já na fase de redemocratização do País, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, nº 9.394/96, estabeleceu que a educação escolar deveria vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social.

Posteriormente, outros documentos oficiais foram editados, cita-se, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e a Base Nacional Curricular Comum (BNCC). Eles expõem objetivos e capacidades/competências necessárias a serem desenvolvidas na educação básica em seus diferentes ciclos e séries. É através do desenvolvimento dessas capacidades/competências exercer habilidades que são importantes para cada segmento e séries da educação básica. Dentre esses objetivos, verifica-se a necessidade de oportunizar aos alunos o exercício da cidadania a partir do trabalho desenvolvido no espaço escolar, o que exige que a comunidade escolar leve em consideração diferentes aspectos, tais como a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico.

Driver (1999) salienta que cabe ao professor assumir, nesse contexto, o papel de mediador do conhecimento científico e, dessa forma, contribuir para que os alunos compreendam elementos que fazem parte da cultura científica, tais como: técnicas, fenômenos, atitudes e procedimentos. A autora destaca que cabe ao professor promover pensamentos e reflexões e ainda considerar os questionamentos dos estudantes. E salienta que quem aprende necessita ter acesso não apenas a experiências físicas, mas também aos conceitos e modelos da Ciência convencional e, a partir desse ponto, reconhecerem a aplicabilidade dos mesmos ao seu cotidiano. Entendo que, atuando nesse sentido, podemos contribuir para a Alfabetização Científica dos estudantes envolvidos.

3.2 Alfabetização Científica

A importância do ensino de Ciências na educação básica, para além desse caráter cientificista ressaltada em outros momentos históricos, é discutida por vários autores.

Thomas e Durant (1997), citado por Millar, 2003, agrupam em cinco categorias distintas os argumentos que justificam a importância do ensino de Ciências nas escolas:

1. O argumento econômico: que exista uma conexão entre o nível de compreensão de ciências pelo público e o nível de saúde econômica da nação. Além disso, o sucesso científico e tecnológico de uma nação é visto como um sinal de reputação internacional. Mantê-lo depende de constante suprimento de pessoal técnico e cientificamente qualificado. 2. O argumento da utilidade: de que a compreensão de ciências e tecnologia seja útil do ponto de vista prático, especialmente para quem vive numa sociedade científica e tecnologicamente sofisticada. Essas pessoas estariam melhor munidas para tomar decisões sobre dieta, segurança e outras coisas, avaliar a propaganda dos fabricantes e fazer escolhas mais sensatas enquanto consumidores. 3. O argumento democrático: de que para qualquer indivíduo tomar parte de uma discussão, debate ou decisão sobre temas com algum componente científico é necessária uma compreensão de ciências. Decisões sobre transporte, política energética, teste de drogas e tratamentos, destino de resíduos e outras têm de ser tomadas. Deve haver alguma responsabilidade pública no direcionamento de algumas pesquisas científicas e envolvimento público nas decisões sobre aplicar-se ou não esse conhecimento. 4. O argumento social: que é importante manter ligações entre ciências e cultura geral. A especialização e o crescimento da natureza técnica da ciência moderna são vistos como problemas sociais que levam a uma fragmentação incipiente - e à alienação da maior parte do público a respeito da ciência e tecnologia. Um argumento relacionado é tomado do lado da ciência: que a melhoria da compreensão pública da ciência vai levar a uma maior simpatia por ela e conseqüentemente, ao financiamento para ciência e tecnologia. 5. O argumento cultural: de que a ciência seja uma importante - certamente a principal - aquisição de nossa cultura e que o público jovem precisa ser capacitado a entendê-la e apreciá-la. Devemos festejar a ciência como um produto cultural (THOMAS e DURANT, 1997, apud MILLAR, 2003, p. 150).

Conforme afirma Sasseron (2015), ensinar Ciências oportuniza o contato com um corpo de conhecimentos que integra uma maneira de construir entendimentos sobre o mundo, os fenômenos naturais e os impactos destes em nossas vidas. A autora salienta que estudar Ciências implica na utilização desse conhecimento em situações atuais. Ela ressalta que é possível, ao se estudar Ciências, adquirir alto grau de comprometimento com a percepção de que o mundo está em constante modificação. Por isso, torna-se necessário a permanente busca pela construção de entendimento acerca de novas formas de conceber os fenômenos naturais e os impactos que estes têm sobre nossas vidas.

Dessa forma, o ensino de Ciências se desvincularia do ensino cientificista que marcou as décadas de 1960 a 1990, quando o objetivo era o de formar a elite intelectual, tendo sido alterado para a intenção de formar o cidadão trabalhador, e, na sequência, para

a formação do cidadão-trabalhador-estudante, conforme explica Krasilchick (2000). Nesse sentido, também parece indicar as diretrizes curriculares nacionais mais atuais:

Ao estudar Ciências, as pessoas aprendem a respeito de si mesmas, da diversidade e dos processos de evolução e manutenção da vida, do mundo material – com os seus recursos naturais, suas transformações e fontes de energia –, do nosso planeta no Sistema Solar e no Universo e da aplicação dos conhecimentos científicos nas várias esferas da vida humana. Essas aprendizagens, entre outras, possibilitam que os alunos compreendam, expliquem e intervenham no mundo em que vivem (BRASIL, 2018, p.325).

Sasseron (2011) explica que podemos entender que a Alfabetização Científica (AC), a Enculturação Científica ou o Letramento Científico, apesar de guardarem suas singularidades, buscam promover essa formação de um cidadão para o domínio e o uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas mais diferentes esferas de sua vida. A autora busca esclarecer sobre o significado dos termos enculturação e letramento científico:

[...] “enculturação científica” dos alunos, no qual esperaríamos promover condições para que os alunos fossem inseridos em mais uma cultura, a cultura científica. Tal concepção também poderia ser entendida como um “letramento científico”, se a consideramos como o conjunto de práticas às quais uma pessoa lança mão para interagir com seu mundo e os conhecimentos dele (SASSERON, 2011, p.60).

Em artigo mais recente, com base nos pressupostos de Paulo Freire, Sasseron (2021) expõe que a AC pode ser entendida como a formação do sujeito para compreensão dos conhecimentos, práticas e valores de uma área de conhecimento para análise de situações e tomada de decisões em ocasiões diversas de sua vida. Esta compreensão congrega elementos previstos nas ideias de enculturação e de letramento.

Sasseron (2011) apresenta, a partir de Roberts (2011), a AC sob a perspectiva de duas visões (I e II), apontando que a principal diferença entre as duas visões reside em seus propósitos formativos:

A visão I, também considerada internalista, está atrelada a aspectos internos da atividade científica no sentido em que se preocupa em oferecer aos sujeitos, condições e oportunidades para que percebam como a Ciência se estrutura em termos de produtos e processos, bem como explicita atenção ao desenvolvimento de entendimento conceitual; já a visão II, considerada externalista, está voltada às relações que a Ciência expressa, impõe e recebe da sociedade,

compreendendo a Ciência como empreendimento social e a importância do seu ensino para a tomada de decisões na vida cotidiana. (ROBERTS, 2011, apud SASSERON, 2021, p. 5).

Entende-se que as duas visões expostas pelos autores são de importância no ensino de Ciências. A autora cita ainda a visão de outros pesquisadores sobre a AC, tal como a que descreve as suas dimensões/categorias: AC funcional, AC conceitual e procedimental e AC multidimensional. Essas dimensões estão focalizadas em processos que incorporam os conhecimentos científicos no cotidiano e acontecimentos de sala de aula:

Assim, a AC funcional seria aquela em que se considera o vocabulário das Ciências, ou seja, termos próprios e específicos das Ciências usados por cientistas e técnicos. Sobre isso, Bybee realça a importância de que os estudantes saibam ler e escrever textos em que o vocabulário das Ciências é usado. O autor classifica a AC conceitual e procedimental como a categoria em que se espera que os estudantes percebam as relações existentes entre as informações e os experimentos adquiridos e desenvolvidos por uma comunidade e o estabelecimento de ideias conceituais, ou seja, espera-se que esses estudantes possuam conhecimentos sobre os processos e ações que fazem das Ciências um modo peculiar de se construir conhecimento sobre o mundo (BYBEE, 1995, apud SASSERON, 2011, p.63).

Salientamos que, para Bybee (1995), a AC multidimensional é compreendida como sendo a junção da AC funcional com a conceitual e a procedimental. Dessa forma, o autor considera o vocabulário específico da Ciência, utilizado pelos cientistas em seu cotidiano. Entendemos como importante também considerar essas dimensões, uma vez que é de grande valia que os estudantes de Ciências da educação básica sejam levados à compreensão de como acontece a construção dos conhecimentos científicos, contribuindo assim para que eles participem/reflitam criticamente de/sobre situações presentes no seu cotidiano de forma mais assertiva e assim, tomem decisões que possam levar à promoção da saúde, bem-estar individual, coletivo e ambiental.

Num mundo repleto pelos produtos da indagação científica, a Alfabetização Científica converteu-se numa necessidade para todos: todos necessitamos utilizar a informação científica para realizar opções que se nos deparam a cada dia; todos necessitamos ser capazes de participar em discussões públicas sobre assuntos importantes que se relacionam com a Ciência e com a tecnologia; e todos merecemos compartilhar a emoção e a realização pessoal que pode produzir a compreensão do mundo natural” (CACHAPUZ et al, 2005, p.25).

Ao encontro dos argumentos citados, Sasseron (2015) expõe que se entende por AC a capacidade para a análise e a avaliação de situações que permitam ou culminem com a tomada de decisões e o posicionamento do aluno frente às situações que encontra para além do muro da escola e que fazem parte do seu cotidiano. Ao que é exposto pela autora, as habilidades relacionadas ao processo de AC podem ser agrupadas em três eixos estruturantes: o primeiro eixo refere-se à compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; o segundo eixo refere-se à compreensão da natureza das Ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; e o terceiro compreende o entendimento das relações existentes entre Ciências, Tecnologia, Sociedade e Meio ambiente.

Cachapuz (2000), citado por Marco (2000), assinala certos elementos comuns nas diversas propostas que fundamentaram este amplo movimento de AC, justificando a sua importância de ser considerada na Educação Básica. Segundo o autor, a AC teria as vertentes prática, cívica e cultural. Alfabetização Científica prática, que permita utilizar os conhecimentos na vida diária com o fim de melhorar as condições de vida, o conhecimento de nós mesmos etc. Alfabetização Científica cívica, para que todas as pessoas possam intervir socialmente, com critério científico, em decisões políticas. Alfabetização Científica cultural, relacionada com os níveis da natureza da Ciência, com o significado da Ciência e da tecnologia e a sua incidência na configuração social.

Ressalta-se, neste ponto, a importância do papel do professor e da melhor metodologia de trabalho utilizada por ele para que a Educação em Ciências leve à AC, consubstanciada, como vimos, na apropriação correta de termos, conhecimentos e conceitos, compreensão da natureza da Ciência e das suas relações com a Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente. Com o passar do tempo, o papel do professor tem sofrido alterações, com ele deixando de ser o detentor para ser o mediador do conhecimento. É importante que o professor leve o aluno a refletir, argumentar e questionar, considerando diferentes contextos e realidades, o que pode fazer com que o processo de aprendizagem seja mais significativo. Dessa forma, ele deixa de priorizar uma Educação em Ciências voltada à memorização e leva o aluno à reflexão de como o conhecimento é construído de forma a se apropriar de forma crítica em situações presentes em seu cotidiano.

E parece consensual entre os professores da educação básica que as atividades experimentais em Ciências, sejam elas realizadas em espaços específicos como laboratórios ou não, poderiam contribuir para termos uma Educação em Ciências nesse sentido que discutimos. Entretanto, a partir da minha experiência profissional e do convívio com colegas da área, reflito que há, na prática docente, um abismo entre essa importância atribuída às atividades prático-experimentais e a sua plena execução para o desenvolvimento da AC dos alunos.

Segundo Millar (1989), o objetivo da Educação em Ciências não é desenvolver no estudante habilidades processuais: observar, classificar, prever. Para o autor, o objetivo da Educação em Ciências é encorajar os estudantes a usarem as capacidades que eles possuem na exploração de questões científicas e, desta forma, desenvolver de forma gradual e contínua a compreensão sobre aquilo que é estudado. Driver et al (1999), abordando a questão sob outros aspectos, descrevem que o processo de aprendizagem deve ter como premissa não só experiências físicas, mas a discussão sobre conceitos e sobre os modelos da Ciência convencional. Os autores destacam que o grande desafio é ajudar os aprendizes a se apropriarem desses modelos e, assim, a reconhecerem seus domínios e aplicabilidade e, dentro desses domínios, serem capazes de usá-los.

Para este estudo, a partir de uma melhor compreensão sobre as funções e usos do laboratório escolar de Ciências busca-se identificar o papel que o laboratório escolar de Ciências tem tido no processo de ensino e aprendizagem envolvendo estudantes da educação básica (anos finais do ensino fundamental e ensino médio). Com foco nas disciplinas que compõem a área do conhecimento Ciências da Natureza e suas Tecnologias, contamos com a participação de professores de Biologia, Ciências, Física e Química de escolas particulares da cidade de Belo Horizonte e da região metropolitana.

Nesta investigação, foi importante considerar como um referencial teórico-metodológico o concernente à Alfabetização Científica (AC), que envolve:

[...] as ideias que temos em mente e que objetivamos ao planejar um ensino que permita aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-los e a si próprio através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes

de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico (SASSERON, 2011, p.60).

Pelo todo exposto, a AC é o processo que permite ao aluno da educação básica se apropriar do conhecimento científico e do modo de pensar e agir da Ciência. Dessa forma, é um processo que permite ao indivíduo compreender o mundo natural e tecnológico, e tomar decisões informadas sobre questões científicas e tecnológicas.

Assim, justifica-se a promoção da AC na educação básica como objetivo, pois espera-se contribuir para que o estudante seja capaz de se posicionar frente a diferentes situações e consiga tomar decisões a partir de análises de situações do seu cotidiano com base em conhecimento adquirido durante a sua formação. Apesar disso, é importante pontuar que o processo de AC é contínuo e não se finaliza ao final da conclusão da educação básica, pois engloba conhecimentos novos que são constituídos mediante a apresentação de situações presentes no cotidiano do aluno e em diferentes contextos.

Sasseron (2015) afirma que se tem almejado que os estudantes criem uma visão mais apropriada da Ciência, compreendendo o trabalho científico, suas práticas e outros fatores que as influenciam. Para isso, diferentes estratégias e metodologias têm sido propostas e implementadas buscando um ensino de conceitos científicos não apenas como produtos de um corpo de conhecimento. Evidencia-se neste ponto que, embora almeje-se que os alunos da educação básica, durante sua trajetória, adquiram uma visão mais apropriada da ciência, entendemos que o conceito de AC é extremamente amplo, complexo e difícil de ser alcançado. Ponderamos também que mensurar se o trabalho docente alcançou esse objetivo é difícil de ser feito, observado e analisado. Isso considerado, discutiremos como e em que medida a experimentação pode contribuir para esse objetivo, seja ela realizada em laboratórios escolares ou não.

3.3 Experimentação na Educação em Ciências

Diversas abordagens didáticas podem ser utilizadas na Educação em Ciências no sentido de se contribuir para a AC dos estudantes na educação básica. A exemplo tem-se o ensino de Ciências por investigação, as discussões sobre as interrelações Ciência,

Tecnologia e Sociedade (CTS), o ensino de Ciências por problematização e a utilização de atividades experimentais.

Sasseron (2015) discute como utilizar atividades práticas experimentais em sala de aula de forma a permitir que os alunos desenvolvam atitudes críticas, analíticas e propositivas relacionadas a temas científicos que afligem a sociedade, inclusive quando envolvidas notícias falsas:

Desenvolver práticas epistêmicas em aulas de Ciências permite que os estudantes dos dias atuais possam estar menos propensos a aceitar as falsas notícias, travestidas de verdades absolutas e, por isso, vendidas como irrefutáveis. Isso empodera os sujeitos para a vivência em uma sociedade que ainda aprende a conviver com a profusão de informações e com a abundância de opiniões pautadas apenas em observações de contato próximo, porque se fundamenta na necessidade de consideração de perspectivas menos egocêntricas e, portanto, mais amplas e complexas. (SASSERON, 2019, p.566)

Campos e Cruz (2013) descrevem que registros históricos demonstram que em povos antigos já existia interesse em compreender fenômenos da natureza e de resolver problemas presentes no cotidiano. Dessa forma, podemos entender que o ato de experimentar está presente há longo tempo como forma de vencer problemas do cotidiano, como no caso da descoberta do fogo e da sua utilização até os dias atuais. À vista disso, e sob uma perspectiva histórica e reflexiva, podemos dizer que a Ciência faz parte do dia a dia do homem há milhares de anos. Ela aparece quando o homem precisa resolver algum problema e traz soluções que permitem a ele uma melhor e maior condição de sobrevivência. Sob uma visão cronológica, a compreensão desse fato fica mais evidente quando algumas situações são analisadas:

Quando voltamos aos nossos ancestrais do período Pré-Histórico, encontramos o homem vivendo em cavernas para se abrigar do frio, da chuva ou do sol forte e se alimentando de carne crua oriunda da caça. O período paleolítico, ou idade da pedra lascada, é marcado pela descoberta do fogo. O neolítico, ou período da pedra polida, caracteriza-se pela produção de instrumentos mais elaborados. Passa-se a cultivar alimentos e a confeccionar roupas. Na idade dos metais, os utensílios de pedra polida são substituídos por instrumentos de metal, o que tornou as armas mais eficientes (CRUZ, 2009, p.10).

Quando se reflete sobre o lugar do experimento no espaço escolar, há de se considerar também esse contexto histórico vivenciado. Até meados do século XX, os experimentos tinham o lugar de demonstração e validação do conhecimento do professor. Conforme descreve Espinoza (2010), ao demonstrar os experimentos o professor adquiria autoridade e conferia veracidade ao saber que se tentava transmitir e ao mesmo tempo conferia ao estudante o papel de mero expectador em uma posição de passividade e distância. Dentro desse contexto em que o experimento ocupa um lugar supremo, o professor demonstra, conclui, hierarquiza e distingue a Ciência do conhecimento filosófico, cotidiano e religioso. Ainda sob essa perspectiva, a autora expõe o que ela entende sobre experimentação no ensino de Ciências, como sendo um recurso didático que não tem como finalidade motivar, reproduzir ou mostrar como se produz conhecimento em Ciências, mas, sim e principalmente, o de ser uma estratégia de ensino que favoreça a aprendizagem.

Os debates na área da Educação em Ciências buscam apontar caminhos possíveis para permitir que o aluno alcance a aprendizagem desejada e nesse sentido possa alcançar a AC e, a partir daí, tornar-se capaz de expor opiniões tendo como alicerce o conhecimento adquirido durante a educação básica. É importante refletir que a realização de experimentos é importante, bem como, conforme explica Golombek (2009), que haja a formulação de perguntas, o imaginar e o interpretar como pontos de partida para que ocorra a aquisição do conhecimento científico. Bassoli (2014) discute os tipos de experimentos que podem ser feitos dentro do espaço do laboratório escolar de Ciências: ilustrativos, descritivos ou investigativos:

Experimentos ilustrativos consistem em atividades realizadas pelos próprios alunos, mas atendendo finalidades prévias e dependentes de questionamentos do professor, de modo análogo ao que ocorre nas demonstrações práticas. Entretanto, cabe citar que os experimentos ilustrativos apresentam maior potencial de interatividade social entre os alunos quando organizados em grupos de trabalho (BASSOLI, 2014, p.582).

Experimentos descritivos são também atividades realizadas pelos alunos, possibilitando a oportunidade de o professor não os conduzir em todas as etapas do processo. Neste tipo de experimento os alunos são instigados a descrever os fenômenos observados e produzir suas próprias conclusões sobre eles (BASSOLI, 2014, p.582).

Experimentos investigativos são aqueles que propiciam uma participação ativa do estudante, pois envolvem necessariamente a discussão de ideias e formulação de hipóteses, as quais são analisadas nos entremeios do experimento. Outra característica destacável deste tipo de experimento é a utilização de uma problematização como fator inicial da investigação (BASSOLI, 2014, p.583).

Massabni (2011) afirma que o estudo do meio por experimentação possibilita ao aluno fundamentar seu aprendizado através da construção de uma visão científica, com sua forma de entender e explicar as leis, fatos e fenômenos da natureza, bem como as implicações socioambientais envolvidas. Ressalta-se que, ao experimentar com o objetivo de aprender Ciências, é desejável que o aluno entre em contato com os saberes da área, o que permite a ele se atentar aos processos e produtos que são específicos da Ciência, e ter contato com o corpo de conhecimentos que a integra de forma a construir entendimentos sobre o mundo e seus fenômenos.

Como aponta Hodson (1994), os professores de Ciências podem possuir objetivos díspares e inúmeros ao realizarem atividades práticas experimentais, utilizando ou não o espaço do laboratório escolar de Ciências. O autor sugere que, em geral, os objetivos almejados pelos professores para esse tipo de atividade poderiam ser agrupados em cinco categorias:

1. Motivar, estimulando o interesse e a diversão;
2. Ensinar técnicas laboratoriais;
3. Intensificar a aprendizagem do conhecimento científico;
4. Fornecer conhecimento sobre o método científico e desenvolver habilidade em seu uso;
5. Desenvolver certas "atitudes científicas", como consideração pelas ideias e sugestões de outras pessoas, objetividade e disposição para não fazer julgamentos precipitados.

Para Hodson (1994), é importante que se reconheça o papel do experimento para a aprendizagem dos alunos, sugerindo ainda maior clareza, por parte dos professores, sobre os objetivos a serem desenvolvidos ao utilizarem essas atividades. Na investigação conduzida neste trabalho, nos voltamos para essa questão e, mais especificamente, sobre

como e quando as atividades experimentais são realizadas nos laboratórios escolares de Ciências.

3.4 Laboratório escolar de Ciências

Pérez (2001), em seus estudos, aponta que é preciso ter em conta que, apesar da importância dada à observação e à experiência em geral, geralmente o ensino de Ciências é puramente livresco, sem a realização de trabalho experimental. O presente trabalho tem como objetivo central compreender o papel que as atividades experimentais e o espaço do laboratório escolar têm para professores de Ciências da rede privada de educação na realização de atividades experimentais.

Hodson (1994) aponta que, em termos históricos, a importância do trabalho laboratorial na educação científica permanece incontestada, sem despertar qualquer incômodo:

Talvez porque os experimentos sejam tão largamente utilizados na Ciência que os professores de Ciências fiquem condicionados a considerá-los como parte necessária e integral do ensino de Ciências. Com pouco ou nenhum escrutínio crítico, dois pressupostos são aceitos: * O papel dos experimentos na Ciência e no ensino de Ciências é idêntico; * O papel dos experimentos não é problemático. (HODSON, 1998, p.1).

A partir de minha experiência docente, percebo que os professores de Ciências entendem que a realização de atividades práticas/experimentais requer a existência de um laboratório escolar, indicando a falta de uma melhor compreensão sobre as funções da experimentação, em geral, e da função do laboratório escolar. Para melhor compreensão sobre o papel do laboratório escolar de Ciências é importante discutir sobre o lugar das atividades práticas experimentais nas escolas e como esse tipo de atividade torna-se tema de relevância e discussão para professores da área de Ciências e para a comunidade escolar, ainda que atividades práticas/experimentais não necessariamente precisem acontecer no espaço do laboratório de Ciências.

Embora acreditemos que a exploração das inter-relações entre o conhecimento teórico e o experimental apresente potencialidades como uma estratégia pedagógica,

trazemos a crítica de que o ensino de Ciências através de experiências não vem cumprindo o papel de promover aprendizagens que sejam significativas para os alunos. Diferentes hipóteses podem ser elaboradas, sendo uma delas a de que haveria uma carência no embasamento teórico dos professores. Nesse sentido, entendemos que a formação inicial do professor possa ser um importante caminho para que esse espaço e as atividades ministradas em seu interior possuam mais clareza e fundamentação.

Buscamos compreender a utilidade que esse espaço desempenha para professores de Ciências e para os alunos no processo de aprendizagem. Reconhecemos, dentro da nossa prática, que experimentos podem contribuir na construção do conhecimento, mas, ressalta-nos a pergunta: de que forma? No que permeia as discussões sobre a relevância de se ter esse espaço como mediador no processo de aprendizagem das disciplinas que compõem a área do conhecimento das Ciências da Natureza, é importante problematizar a função do espaço do laboratório escolar de Ciências no processo de ensino e aprendizagem.

Primeiro, o que os alunos precisam saber sobre a natureza e o objetivo dos experimentos como uma contribuição a seu aprendizado sobre Ciências e como uma preparação para fazer Ciência? Em outras palavras, qual é o papel dos experimentos como um conteúdo do currículo? Segundo qual é o papel dos experimentos como um método de ensino? (HODSON, 1998, p. 2).

Pode-se compreender que o espaço do laboratório escolar contribui no processo de aprendizagem quando ele auxilia na resolução de problemas, permite a construção de conhecimentos e conseqüente reflexão sobre diversos aspectos, levando o aluno a fazer inter-relações entre o conhecimento teórico com o experimental. Entendemos também que esse fato só é possível quando a sua utilização se torna capaz de enriquecer o programa escolar e tem suas funções definidas junto à equipe pedagógica escolar.

Segundo a visão de Silva (2003), o aspecto formativo das atividades prático-experimentais tem sido negligenciado, muitas vezes, ao caráter superficial mecânico e repetitivo de procedimentos, em detrimento aos aprendizados teórico-práticos que se mostrem dinâmicos, processuais e significativos.

As atividades de ensino de Ciências por experimentação dentro do espaço do laboratório escolar de Ciências podem contribuir para que o aluno tenha uma visão diferente sobre modelos, experimentos e conceitos que são típicos da Educação em Ciências, constituindo-se como um recurso didático de grande importância para o desenvolvimento de saberes, pois é possível se estabelecer uma maior conexão com o conhecimento teórico-conceitual e experimental, contribuindo para a AC dos estudantes. Essa conexão se deve ao fato de o aluno ser convidado, nessas atividades, a manusear objetos típicos desse ambiente, conhecer, experimentar atividades que estão presentes no livro como conteúdo teórico. Outro benefício desse tipo de atividade está na possibilidade da realização de trabalhos em grupo, no qual ocorrerão interações, trocas e construção de conhecimentos.

Esses procedimentos diferem do que é desenvolvido em um laboratório de um centro de pesquisa. O trabalho desenvolvido por professores em um laboratório escolar de Ciências deveria ser de outra natureza. Um dos fatores que evidenciam essa diferença é que um cientista possui uma proposta para sua pesquisa e por consequência um objetivo final. O cientista tem o princípio do seu trabalho no laboratório com base em conhecimentos adquiridos. Então, o sucesso esperado com aulas experimentais, otimização dos espaços e o uso do laboratório em escolas, que foram almejados naquele período, não foi alcançado. Destaca-se que uma das razões para tal desfecho seria a diferença que existe entre o espaço do laboratório do cientista, que é composto por uma série de equipamentos e metodologias relacionadas ao trabalho desenvolvido por eles em sua rotina de produção científica e o espaço escolar do laboratório de Ciências, que é muito distante de um laboratório de universidades e outros centros de Ciências e, portanto, diferente da forma como o conhecimento científico é construído.

Pode-se questionar também qual a condição utilizada pelos cientistas para a realização de experimentos dentro dos centros de pesquisas. Há por parte do cientista um direcionamento experimental visto que ele possui embasamento teórico, de observação e conceitual. Além do citado, o cientista direciona seu experimento aos seguintes fatores: conhecimento de uma época, direciona-se a perguntas que são feitas pela comunidade científica, faz um recorte do mundo natural de forma experimental e simplificada para

que possa, através de criatividade, realizar seus experimentos e poder, através daí avançar ou retroceder em suas respostas e resultados obtidos.

Assim, o cientista passa/passou anos de sua vida estudando uma determinada área da Ciência com seu objeto de estudo e quando se prepara para realizar um experimento ou conjunto de experimentos, ele o faz para resolver um problema que o interessa, e para o qual pode estar buscando uma solução há muito tempo. Assim, quando ele realiza um experimento, este vem precedido de muito estudo e reflexão, planejamento e preparação (BORGES, 2014 p. 297).

Espinoza (2010) afirma que sustentar a atividade experimental na escola, dentro do espaço do laboratório escolar de Ciências, estabelecendo um paralelismo com a atividade científica, significa desconhecer que existem diferenças importantes nas condições como as atividades são realizadas em ambas as instituições. Nesse contexto, encontram-se opiniões diferentes sobre a participação do laboratório escolar de Ciências e a formação de novos cientistas.

Concordamos com o entendimento de que é importante possibilitar ao aluno meios para ele compreender, debater, criticar e se tornar mais autônomo. O espaço do laboratório escolar de Ciências pode contribuir para que o aluno consiga tais condições. Em consonância com que diz Schnetzler (2010) e suas referências, a realização de atividades experimentais dentro do espaço do laboratório escolar de Ciências pode contribuir efetivamente para a formação dos alunos quando estes estiverem investigando fenômenos, explorando ideias, formulando perguntas, buscando e desenvolvendo explicações para o mundo natural e tecnológico, ampliando suas experiências sobre esse mundo, e manifestando interesse e respeito pelas explicações dos outros.

O uso do laboratório escolar de Ciências pode despertar nos alunos de educação básica o interesse pelo conhecimento científico, mas não deve ser dado a esse espaço (e às atividades nele desenvolvidas) a responsabilidade de se formar cientistas. A busca por compreender a função do espaço do laboratório escolar de Ciências no processo de ensino aprendizagem torna-se importante nesse contexto, visto que é necessário compreender como ele é visto e utilizado por professores de forma a se tornar um instrumento pedagógico a auxiliar na compreensão de conteúdos, fenômenos e conceitos que são específicos das Ciências.

Dentro do contexto de se questionar a função do espaço do laboratório escolar de Ciências no processo de aprendizagem, Cachapuz (2002) afirma que o laboratório pode, e deve, ter um papel mais relevante para a aprendizagem de Ciências. Ele ressalta que os docentes de Ciências precisam encontrar novas maneiras de usar esse espaço e que as atividades a serem neles realizadas necessitam ter propósitos mais bem definidos. Assim, deve-se estabelecer uma melhor relação e conexão entre a Educação em Ciências e seus objetivos e de que forma as atividades práticas/experimentais podem contribuir para que eles sejam alcançados.

Sobre o espaço do laboratório de Ciências escolar, Hodson leva-nos a refletir sobre o espaço do laboratório escolar de Ciências e as oportunidades relacionadas a esse espaço:

Muitas vezes é a oportunidade de se envolver em métodos de aprendizagem mais ativos, interagir mais livremente com o professor e outros alunos e organizar o trabalho de acordo com o gosto do aluno, em vez da oportunidade atraente de realizar pesquisas de bancada de laboratório por si só. (HODSON, 1994, p. 301)

Uma análise a ser considerada e que envolve o espaço do laboratório escolar de Ciências relaciona-se a como as atividades práticas/experimentais podem ser desenvolvidas nesse espaço com a finalidade de contribuir para a AC dos alunos. Hodson propõe-nos questionamentos importantes nesse contexto:

1. O trabalho laboratorial motiva os alunos? Existem outras alternativas ou maneiras melhores de motivá-los? 2. Os alunos adquirem técnicas de laboratório a partir do trabalho prático que realizam na escola? A aquisição dessas técnicas é positiva do ponto de vista educacional? 3. O trabalho de laboratório ajuda os alunos a entenderem melhor os conceitos científicos? Existem outros métodos mais eficazes para conseguir isso? 4. Qual é a imagem que os alunos adquirem sobre a Ciência e a atividade científica quando trabalham no laboratório? Essa imagem realmente está de acordo com a prática científica atual? 5. Em que medida o trabalho prático realizado pelos alunos pode favorecer as chamadas «atitudes científicas»? Elas são necessárias para praticar o exercício correto da Ciência? (HODSON, 1994, p.300)

Faz-se necessário assim que se faça uma nova leitura dessas atividades para que elas desempenhem papel significativo na Educação em Ciências. Nesse sentido, deve-se considerar os objetivos de ensino, a qualidade, a quantidade e o tipo de atividades

desenvolvidas. Outro ponto a ser discutido é que muitas idas a esse espaço podem não significar que foi desenvolvido um processo de experimentação. A explicação para tal situação se deve ao fato de que nem toda atividade prática é experimental. E nem toda atividade experimental precisa ser realizada nos laboratórios escolares. Ressalta-se o entendimento de que a experimentação pode contribuir para que o aluno desempenhe um papel ativo, onde ele possa responder problemas e ser desafiado, contribuindo assim para a aprendizagem de Ciências.

Outras críticas sobre a real necessidade da utilização do laboratório escolar de Ciências parecem evidenciar que a utilização, manutenção e permanência desse espaço em escolas podem representar uma espécie de um mero status social, sem ao menos desempenhar um papel realmente importante para o ensino e a aprendizagem de Ciências. Para Hodson (1998), talvez pelo fato de os experimentos serem largamente utilizados nas Ciências, os professores dessa área fiquem condicionados a considerá-lo como parte necessária e indispensável para o ensino de suas disciplinas. O autor ainda ressalta que a utilização desse espaço com atividades práticas ou experimentais, na maioria das vezes, pode ser feita sem um escrutínio crítico.

Ainda sobre o espaço do laboratório escolar, Hodson (1998) pontua sobre a real necessidade de se fazer uma nova leitura sobre esse espaço e sobre as atividades ministradas nele em prol da construção de um conhecimento científico. Sobre esse aspecto, acreditamos que a reestruturação das atividades, com a elaboração de propósitos mais claros e que tenham como ponto de partida a resolução de problemas seja uma das alternativas para se ressignificar esse espaço.

A partir do exposto, é importante compreender o que é uma atividade experimental, quais tipos de atividades experimentais podem ser desenvolvidas no espaço no laboratório escolar de Ciências, e quais são suas funções nos processos de ensino e aprendizagem de Ciências para, então, podermos buscar compreender como seria mais pertinente trabalhar dentro desse espaço para que os objetivos pedagógicos para uma AC dos estudantes sejam alcançados.

Para Hodson (1998), as atividades experimentais compreendem um subconjunto das atividades práticas. O autor ressalta que as atividades práticas oportunizam aos

alunos, seja através da manipulação de objetos ou outros meios como análise de situações do cotidiano, uma melhor aprendizagem. No entanto, ressalta-se que nem toda atividade desenvolvida no espaço e bancada de laboratório pode ser considerada como experimento, e nem que ele só pode ser desenvolvido em laboratórios. Assim, quando ocorre uma análise sobre as atividades desenvolvidas pelo professor e ele tem claro o que pretende com a atividade proposta, a utilização do espaço do laboratório escolar de Ciências torna-se justificável como sendo instrumento pedagógico válido para o ensino de Ciências.

Salienta-se que atividades prática/experimentais contribuem para o desenvolvimento de inúmeras habilidades conforme citam e explicam Miguens e Garret (1991), tais como: ajudam os alunos a obter um conhecimento sobre fenômenos naturais através de novas experiências; facilitam uma primeira experiência, um contato com a natureza e com o fenômeno que eles estudam; desenvolvem algumas habilidades científicas práticas como observar e manipular; oportunizam a exploração, a extensão e o limite de determinados modelos e teorias; permitem a discussão de ideias alternativas; possibilitam aumentar a confiança ao aplicá-las na prática e explorar e comprovar a teoria através da experimentação.

Dessa forma, a reformulação das atividades prática/experimentais, realizadas ou não dentro do laboratório de escolar de Ciências, pode se tornar um importante aliado no que se refere ao processo de ensino aprendizagem para se tornar consonante com objetivo de promoção da AC. Para isso, é importante que o professor de Ciências conheça e compreenda os tipos de experimentos que podem ser feitos dentro do espaço do laboratório escolar de Ciências, e que suas funções e objetivos estejam claros do ponto de vista didático-pedagógico. À vista disso, contribui-se também para que as disciplinas que compõem a área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias possam ser ministradas de forma mais significativa e menos fragmentada.

4 METODOLOGIA

4.1 Natureza da pesquisa

A presente pesquisa³ é do tipo qualitativa, justificando-se essa classificação pelo fato de que não se procura representar numericamente os dados obtidos, mas, sim buscar uma melhor compreensão sobre a forma como os professores de Ciências da Natureza da educação básica compreendem o espaço do laboratório escolar de Ciências em seu cotidiano e sob a óptica de que como esse espaço pode ou não contribuir para o processo de ensino e aprendizagem das disciplinas correspondentes a essa área do conhecimento. Importante lembrar, nesse contexto, que o problema abordado por esta pesquisa surgiu da inquietação da pesquisadora no que se refere ao espaço do laboratório escolar de Ciências. Diante dessa concepção entende-se que se buscou, através dessa pesquisa, interpretar qual é a compreensão, o sentimento, e o significado do espaço do laboratório para o grupo de docentes participantes da pesquisa.

A pesquisa qualitativa é aquela que se concentra na compreensão e explicação de fenômenos sociais. Ela é baseada na coleta e análise de dados geralmente obtidas a partir de entrevistas, observações, documentos e artefatos culturais. A pesquisa qualitativa é frequentemente usada para explorar tópicos complexos ou emergentes, ou para obter insights que não podem ser obtidos por meio de pesquisas quantitativas. A pesquisa qualitativa é um processo interativo, o que significa que o pesquisador coleta, analisa e interpreta os dados de forma contínua.

Na abordagem qualitativa, o cientista objetiva aprofundar-se na compreensão dos fenômenos que estuda – ações dos indivíduos, grupos ou organizações em seu ambiente ou contexto social –, interpretando-os segundo a perspectiva dos próprios sujeitos que participam da situação, sem se preocupar com representatividade numérica, generalizações estatísticas e relações lineares de causa e efeito. (GUERRA, 2014, p.11)

³ O trabalho buscou seguir todas as indicações éticas aplicáveis a uma investigação dessa natureza, tendo sido o seu projeto avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética na Pesquisa da UFMG. O projeto consta como cadastrado na referida instância sob código CAAE 58326322.8.0000.5149, juntamente com os termos de consentimento livres e esclarecidos que se constituíram como anexos do mesmo.

Para Minayo (2001), a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. À vista disso, a pesquisa aqui exposta não se caracteriza como uma pesquisa quantitativa, pois, não se buscou compreender o problema estudado como sendo algo externo aos pesquisadores. A figura 1 apresenta, segunda a visão de Fonseca (2002), elementos caracterizadores de uma pesquisa quantitativa e outra qualitativa:

Figura 1 – Elementos caracterizadores das pesquisas quantitativas e qualitativas

Quadro 1
Comparação dos aspectos da pesquisa qualitativa com os da pesquisa quantitativa

Aspecto	Pesquisa Quantitativa	Pesquisa Qualitativa
Enfoque na interpretação do objeto	menor	maior
Importância do contexto do objeto pesquisado	menor	maior
Proximidade do pesquisador em relação aos fenômenos estudados	menor	maior
Alcance do estudo no tempo	instantâneo	intervalo maior
Quantidade de fontes de dados	uma	várias
Ponto de vista do pesquisador	externo à organização	interno à organização
Quadro teórico e hipóteses	definidas rigorosamente	menos estruturadas

Fonte: FONSECA, 2002.

Fonte: Fonseca (2022)

Na pesquisa, utilizou-se como principal instrumento de coleta/construção dos dados o questionário, que foi estruturado e enviado ao público-alvo da pesquisa via formulário online. Esse questionário foi constituído por um total de 25 (vinte e cinco perguntas) alternadas em objetivas e discursivas, que foram agrupadas nas seguintes seções:

- estrutura da escola em que atua o docente: quanto a laboratório (se possui, como ele é quanto à estrutura e infraestrutura, ou se não possui);
- frequência de uso do laboratório;
- finalidade de uso do laboratório (para que usa);
- importância de uso do laboratório (por que usa);

- forma de uso (como usa o laboratório, como é a dinâmica com os estudantes);
- demanda de formação (questionando-se se há demanda de formação quanto a experimentação, uso de laboratórios).

As questões que classificamos como objetivas estavam voltadas para uma melhor percepção do público que concordou participar da pesquisa. As respostas a elas contribuíram para que pudéssemos formar o perfil dos respondentes, especialmente quanto à disciplina ministrada pelo professor, sua formação na graduação e tempo de atuação como docente.

As demais perguntas constitutivas dessas seções buscaram conhecer como o laboratório é compreendido pelos professores em suas diferentes vertentes. Elas se relacionavam e não se buscou analisar quantitativamente as respostas, mas sim sugerir hipóteses através das análises em conjunto das questões que se agrupavam em unidades.

A análise das respostas às questões discursivas foi feita a partir da utilização de princípios da Análise Textual Discursiva (ATD), escolhida como forma de responder à problematização que alicerça este trabalho e o intitula: *Funções e usos dos laboratórios de ensino de Ciências: um levantamento realizado com docentes que atuam em escolas particulares de Belo Horizonte e região*. Segundo Moraes e Galiazzi (2007), a ATD pode ser descrita como um processo:

A análise textual discursiva é descrita como um processo que se inicia com uma unitarização em que os textos são separados em unidades de significado. Estas unidades por si mesmas podem gerar outros conjuntos de unidades oriundas da interlocução empírica, da interlocução teórica e das interpretações feitas pelo pesquisador” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 118).

Compreende-se que a ATD é uma abordagem de análise de dados que transita entre duas formas importantes de análise na pesquisa qualitativa, que são: a análise de conteúdo e a análise de discurso. No que se refere à análise de conteúdo, a ATD é uma abordagem de análise de dados que se concentra na identificação de padrões e temas nos dados obtidos na pesquisa. Já a análise de discurso é uma abordagem de análise de dados

que se concentra na compreensão dos significados produzidos no discurso. A ATD combina elementos da análise de conteúdo e da análise de discurso para produzir uma análise mais rica e complexa dos dados.

A escolha da ATD como metodologia de análise tem como fundamento a possibilidade de se obter uma maior percepção sobre a visão do laboratório escolar de Ciências quanto à sua função através da análise das respostas dos respondentes nas perguntas dissertativas, uma vez que as questões objetivas buscaram conhecer tempo de docência, disciplina, tempo de escola e assiduidade no laboratório. Como não temos o intuito julgar as respostas como certas ou erradas, mas, sim, compreender as percepções dos respondentes quanto a esse espaço e sua utilização no processo de aprendizagem em Ciências para o público-alvo desta pesquisa, a ATD nos possibilita analisar o questionário de pesquisa sob essa perspectiva.

De Paula, Viali e Guimarães (2018) também usaram em sua investigação a ATD como um método para proporcionar a interpretação e a posterior comunicação das características presentes nas práticas pedagógicas docentes que elas analisaram. Também aqui, neste caso, metodologicamente tratou-se de uma pesquisa qualitativa (cujas fontes foram dos tipos documentais e bibliográficas), na qual foram utilizados questionários semiestruturados como instrumento de coleta de dados. Baseando-se em Flick (2009), as autoras defendem que todas as abordagens à análise de dados na pesquisa qualitativa têm em comum o fato de serem baseadas em uma análise textual. Assim, de acordo com a citada referência, qualquer material na pesquisa qualitativa (entrevistas, questionários etc.) tem que ser preparado para ser analisado como um texto.

Nessa mesma linha, utilizamos a ATD para que fosse obtida uma maior compreensão de como professores de Ciências mediam o processo de aprendizagem dentro do espaço do laboratório e como eles compreendem esse espaço e suas funções. Através da ATD, buscou-se identificar, dentro das práticas pedagógicas, como os professores respondentes percebiam as necessidades dos alunos e quais seriam os desafios e oportunidades relacionados a esse espaço quanto ao processo de aprendizagem dos alunos. Dessa forma, possibilitar-nos uma reflexão sobre o papel do laboratório escolar de Ciências com base em discursos dos respondentes do questionário.

Conforme discutido anteriormente, a ATD é uma abordagem de leitura e análise de dados que permite uma compreensão do fenômeno estudado, no caso desta pesquisa, buscando-se compreender o papel, na educação, do laboratório escolar de Ciências na práxis docente de professores da área de Ciências da Natureza de escolas privadas de Belo Horizonte. Para que essa análise fosse possível, e de acordo com os pressupostos da ATD, buscou-se seguir os seguintes caminhos.

Com as respostas dadas pelos participantes da investigação, foi possível constituir o chamado corpus da pesquisa. Constituído esse corpus, buscou-se a formação de unidades de significado (unitarização), a primeira etapa do processo da ATD. Isso foi feito a partir da leitura desse corpus, procurando encontrar conexões entre as respostas dadas pelos participantes da pesquisa. Rosalin et al (2021), baseando-se em Moraes e Galiuzzi (2016), descrevem mais detalhadamente como seria uma etapa da unitarização:

Uma vez estabelecido o *corpus de análise* parte-se para a leitura do seu conteúdo. Esse procedimento constitui a primeira etapa da ATD (denominada *unitarização*) que permitirá a fragmentação do material textual, onde os textos são separados em unidades de análise (também conhecidas como unidades de significados ou de sentidos). Nessa etapa acontecerá a desmontagem dos textos, o que implica “examinar os textos em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de produzir unidades constituintes, enunciados referentes aos fenômenos estudados.” [...]. Examinar os textos em seus detalhes se mostra como condição imprescindível para uma interpretação mais exigente e aprofundada do fenômeno investigado (ROSALIN et al, 2021, p.3).

A categorização, etapa seguinte, é um processo de comparação entre as unidades de significação para a constituição de agrupamentos de elementos semelhantes. Em uma última fase obteve-se o metatexto que é uma importante fase da abordagem ATD, pois, pode-se nesse momento, descrever de forma fiel, em sua descrição, aquilo que foi apresentado. Não obstante, pode-se também interpretar os dados e argumentar chegando dessa forma ao entendimento sobre o fenômeno estudado nesta pesquisa.

4.2 As etapas da pesquisa

O caminho metodológico desenvolvido neste trabalho para a construção dos dados envolveu as seguintes ações:

- Definição do melhor modo de atingir o público-alvo da pesquisa, decidindo-se pelo envio e recepção das respostas via online.
- Elaboração de um questionário piloto voltado para professores da área do conhecimento de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, tratando das temáticas da experimentação (em geral) e dos laboratórios escolares de Ciências (em específico).
- Seleção de um pequeno grupo de professores de escolas particulares de Belo Horizonte para que eles pudessem responder ao questionário piloto, com o objetivo de apurar alterações e aprimoramentos a serem realizados no instrumento de coleta antes do envio a um público maior. Melo e Bianchini (2015) explicam que todo questionário precisa passar por esta averiguação, pois esta etapa ainda faz parte da sua construção, objetivando adequar sua linguagem e depurar seu conteúdo. Neste teste-piloto, foram reportados os seguintes problemas: perguntas que se autorrespondiam, perguntas que induzem a respostas, e extensão longa do questionário.
- Ajustes do questionário.
- Envio do questionário, recepção e organização das respostas.
- Análise das respostas dadas por um grupo de 51 professores ao questionário para avaliação da função e da importância da experimentação e do laboratório para os respondentes, bem como de demandas de formação docente relacionadas.

Assim, a partir do levantamento realizado junto a docentes de Ciências sobre as temáticas da experimentação e do laboratório escolar de Ciências, buscou-se traçar um panorama sobre as funções e formas de utilização do laboratório escolar de Ciências e apurar possíveis demandas de formação desses docentes de Ciências que tivessem relação com as temáticas investigadas. Essa análise tinha por fim também contribuir para a elaboração do recurso educacional vinculado à pesquisa: um e-book que versará sobre as temáticas pesquisadas e será destinado aos docentes da área.

4.3 A pesquisa por meio da utilização de um questionário

A ferramenta utilizada para que a pesquisa fosse desenvolvida foi o questionário no formato de um formulário eletrônico, que foi disponibilizado através de link por meio de redes sociais ou encaminhado aos coordenadores/supervisores de área das escolas através

de e-mails. Ele foi composto por perguntas objetivas e discursivas distribuídas por seções, e tinha como público-alvo os professores da área do conhecimento - Ciências da Natureza e suas Tecnologias - (Biologia, Física e Química) de escolas particulares da cidade de Belo Horizonte e região metropolitana (Figura 2).

Figura 2 – Seção de abertura do formulário

The image shows a screenshot of a Google Forms survey titled "O laboratório de ciências na Educação Básica". The form is displayed in a browser window. The title is "O laboratório de ciências na Educação Básica". The text of the survey asks for information about the presence and use of science laboratories in basic education. It specifies the target audience as teachers of basic education (years 5-9 and middle school) in private schools in Belo Horizonte and the metropolitan region. There is an "E-mail" field for contact information.

Fonte: Autora.

A utilização do questionário se deveu ao fato de ele ser amplamente escolhido como ferramenta de pesquisa em educação. Isso pode ser justificado pelo fato de que o questionário, quando bem elaborado, permite ao pesquisador verificar a realidade daquilo que se pesquisa, possibilitando dessa forma gerar dados necessários para se atingir o objetivo do projeto em questão. Dessa forma, ele pode ser compreendido como uma ferramenta de obtenção de dados e não como metodologia desenvolvida nesta pesquisa. Assim, segundo Gil (2009), um questionário é uma técnica de investigação que possui o propósito de obter informações a partir de questões apresentadas aos participantes da pesquisa. Para Günther (2003), o questionário pode ser definido como um conjunto de perguntas sobre um determinado tópico que não testa a habilidade do respondente, mas mede sua opinião.

Dessa forma, a utilização do questionário proporcionou a reflexão sobre a utilização do laboratório como ferramenta pedagógica no ensino de Ciências dentro do contexto da experimentação. Há de se registrar, mais uma vez, que não investigamos a utilização dos laboratórios pelos docentes, mas quais seriam as concepções desses sobre

a importância e forma de utilização daqueles espaços nos processos de ensino e aprendizagem de ciências.

Além do já citado, Günther (2003) aponta que existem três formas de se compreender o comportamento humano no contexto das Ciências sociais empíricas: (1) observar o comportamento que ocorre naturalmente no âmbito real; (2) criar situações artificiais e observar o comportamento ante tarefas definidas para essas situações; (3) perguntar às pessoas sobre o que fazem (fizeram) e pensam (pensaram). Conforme ele explica, cada uma dessas técnicas pode ser utilizada para direcionar estudos de observação e experimentos.

Para o desenvolvimento da pesquisa foi utilizada a forma 3 citada acima, por compreender que essa técnica corrobora com o objetivo específico do trabalho em andamento. Assim, buscou-se compreender o papel que o laboratório escolar de Ciências tem tido no processo de ensino a estudantes da educação básica (anos finais do ensino fundamental, e ensino médio) de escolas particulares da cidade de Belo Horizonte e região metropolitana.

Foi utilizado o formulário Google, uma vez que ele traz ao pesquisador informações precisas, dados em tempo real, é amplamente divulgado e pode ser respondido por diversos tipos de instrumentos digitais, o que inclui telefones, computadores e tablets. O Google forms é uma ferramenta tecnológica gratuita oferecida pela plataforma Google. Essa ferramenta permite que o usuário colete respostas em tempo real e, além disso, permite que ele, através de questões discursivas ou de múltipla escolha, se aproprie dos resultados da sua pesquisa.

Uma primeira versão do questionário (Apêndice I) foi utilizada em um teste piloto, realizado com um número pequeno de respondentes (dez docentes). O teste piloto foi realizado para que fossem verificados possíveis erros, fossem recebidas sugestões de melhorias e para apurar se as respostas estavam sendo devidamente retornadas para a plataforma utilizada. Esse processo contribuiu para a versão final do questionário (Apêndice II) que foi enviado a um grupo maior, o público-alvo desta pesquisa. Nessa

versão final, eram propostas 23 questões⁴ aos respondentes, que poderiam ser assim agrupadas:

Grupo I – Questões 3 e 4: abordavam a estrutura da escola em que atuava o docente quanto à existência e estrutura dos laboratórios.

Grupo II – Questões 16 a 22: destinavam-se à caracterização dos respondentes quanto à formação, tempo de atuação, local e nível de escolarização de atuação.

Grupo III – Questões 11 a 15: buscavam saber dos docentes as suas concepções sobre o espaço do laboratório de ciências e a experimentação, suas funções e usos.

Grupo IV – Questões 5, 6, 7 e 10: investigaram como os docentes utilizavam o laboratório de ciências, tanto em relação à frequência quanto à forma.

Grupo V – Questões 8, 9, 23 e 24: abordavam a formação docente dos respondentes quanto ao uso do laboratório escolar, e sobre o conhecimento e uso de outras abordagens utilizadas nos processos de ensino e aprendizagem de ciências.

Além das questões apresentadas e que compuseram os grupos já descritos, o formulário possuía ainda um espaço (questão 25) para os comentários opcionais dos respondentes sobre a pesquisa em geral ou algum aspecto particular dela. Esses comentários serão apresentados na seção 5.4 deste trabalho.

Entre as datas de elaboração do questionário, encaminhamentos dos questionários-piloto e da versão final, e o recebimento das respostas, passaram sete meses (fevereiro até setembro do ano de 2022). O questionário foi encaminhado no modelo piloto no dia 20 de junho de 2022 para dez professores, sendo a sua versão final encaminhada para o público-alvo no dia 10 de agosto de 2022. As respostas foram recebidas até o dia 19 de setembro de 2022. Foram obtidos retornos de 51 docentes.

⁴ Antecedendo a essas 23 questões, havia outras duas. A questão 1 pedia aos respondentes a indicação de um e-mail válido, e a questão 2 solicitava que eles confirmassem que faziam parte do público-alvo da pesquisa, concordando em participar dela.

Esperou-se, através da análise das respostas recebidas, obter um panorama do papel do espaço do laboratório escolar de Ciências na prática docente e como ele funciona enquanto ferramenta didática. Avaliou-se a maneira como o laboratório escolar de Ciências é utilizado e quais fatores são responsáveis por isso.

A avaliação dos dados mencionados contribuiu para a elaboração da ferramenta digital, um e-book, a ser disponibilizado através de aplicativo correspondente como recurso para a formação docente. A escolha pela elaboração do e-book teve como objetivo a construção de um recurso pedagógico que poderá contribuir para o trabalho docente. Envolvendo a experimentação e o trabalho no laboratório escolar de Ciências. Ele foi constituído por uma discussão teórica-metodológica, pelos principais resultados da pesquisa e pela indicação de recursos, fontes, materiais e outros suportes como subsídios para uma formação docente voltada para a experimentação em geral e para o uso dos laboratórios escolares em específico.

A disponibilização do recurso por meio digital vem ao encontro do que se entende sobre as potencialidades de ferramentas digitais que conseguem alcançar um maior número de educadores, não ficando restrito aos da cidade de Belo Horizonte e Região Metropolitana.

4.4 A caracterização dos participantes da pesquisa e dos seus locais de trabalho

Nesta seção, apresentamos os dados construídos a partir das respostas dadas pelos participantes da pesquisa às questões que constituíram os já citados grupos I e II, ou seja, questões que abordavam, respectivamente, a estrutura da escola em que atuavam os respondentes quanto à existência e estrutura dos laboratórios, e questões que se destinavam à caracterização dos respondentes quanto às suas formações docentes, tempos de atuação, locais e níveis de escolarização de suas atuações. Entendemos ser importante fazer inicialmente essa caracterização dos participantes da pesquisa antes de passarmos, no próximo capítulo, à apresentação e análise dos resultados obtidos com as respostas por eles dadas às demais questões propostas.

Iniciamos pelas respostas dadas às questões 18 e 19 (Figura 3), que nos dão subsídios para a caracterização dos 51 respondentes quanto às suas formações iniciais.

Figura 3 – Formação inicial dos respondentes da pesquisa

O laboratório de Ciências na Educação Básica

Perguntas Respostas 61 Configurações Total de pontos: 0

Sua formação inicial é: *

- Ciências Biológicas (licenciatura).
- Ciências Biológicas (licenciatura e bacharelado).
- Física (licenciatura).
- Física (licenciatura e bacharelado).
- Química (licenciatura).
- Química (licenciatura e bacharelado).
- Outro:

Caso tenha marcado a opção outro, descreva-a abaixo

Texto de resposta curta

Fonte: Autora.

Lembrando-se que todos os docentes exerciam sua profissão em escolas da rede privada de Belo Horizonte e região metropolitana, as respostas dadas a essas questões são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Formação inicial dos respondentes

Formação inicial	Quantidade de respondentes
Ciências Biológicas (licenciatura)	13
Ciências Biológicas (licenciatura e bacharelado)	9
Química (licenciatura)	12
Química (licenciatura e bacharelado)	4
Física (licenciatura)	10
Física (licenciatura e bacharelado)	2
Outro	1

Formação inicial	Quantidade de respondentes
Total de respostas	51

Fonte: dados da pesquisa

O único docente que marcou a opção outro na resposta à questão 18, informou, em resposta à questão 19, que a sua formação inicial teria sido na área da engenharia, sem indicar em qual campo específico (se civil, mecânica, química etc.). Além desse respondente, dois dos docentes que indicaram possuírem a formação em Física (licenciatura), descreveram na resposta à questão 19 possuírem também uma 2ª formação inicial (em Matemática ou em Engenharia Elétrica).

Pelos dados da tabela 1, verifica-se que o conjunto de respondentes é constituído majoritariamente por professores com formação inicial em licenciatura (exclusiva ou com bacharelado) em Ciências Biológicas (22 respondentes ou 43,1% do total), em Química (16 respondentes ou 31,4% do total) e em Física (12 respondentes ou 23,5% do total). O respondente que possuía formação inicial diferente de uma dessas três licenciaturas representava, portanto, cerca de 2,0% do total da amostra de docentes consultados.

Ainda olhando para os resultados da tabela 1, chama a atenção o resultado que indica que alguns respondentes assinalaram a opção “outro” como resposta para as suas formações iniciais. Isso representa que esses respondentes, apesar de estarem atuando com as disciplinas da área de Ciências, têm uma formação inicial diferente das opções mais diretamente ligadas a elas e explicitamente apresentadas no formulário: Ciências Biológicas, Física e Química – licenciatura e bacharelado ou exclusivamente licenciatura.

Sobre esse assunto, é importante refletirmos sobre o que os tornaram professores na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Cabe-nos neste momento refletir sobre a profissão professor: a profissão de professor deveria relacionar-se com todos os conhecimentos que são apresentados nos centros universitários nos cursos de licenciaturas e pedagogia e que são vivenciados nas salas de aulas em que atua. Eles têm natureza teórica e prática. O ato de lecionar leva em consideração a cultura profissional

do professor, ações coletivas encontradas no ambiente escolar, em grupos de discussão e aprimoramento profissional e através de conteúdos adquiridos não somente no âmbito universitário, mas, também, em sua conduta em adquirir conhecimentos específicos. Como nos diz Tardif (2022), para o exercício do ofício docente, há a necessidade de uma constante atualização, o que passa por uma conexão com o mundo globalizado em que se vive

Para além do que foi citado, cabe ao professor conhecer os contextos que encontra em sala de aula no papel de aluno, se desvencilhar de preconceitos das suas crenças e se libertar de qualquer choque, seja cultural, geracional ou social para conseguir compreender o processo de aprendizagem e assim compartilhar seus conhecimentos. Ao escolher exercer a profissão de professor é importante que se tenha clareza que a mesma exige muito esforço, preparo, conhecimento, pesquisa, tempo e dedicação, mais ainda, que requer compromisso e comprometimento, também ir além do ato de “passar conteúdos”. Compreende também compartilhar além dos conteúdos, propagar conhecimentos, contribuir para formação de indivíduos críticos capazes de opinar e argumentar frente às questões que são discutidas na sociedade de forma coerente.

Nessa perspectiva, dentro dos requisitos necessários para a formação de um professor de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, é importante que eles, cuja formação inicial não se relaciona às disciplinas que compõem a área em questão, tenham clareza em reconhecer que ensinar Ciências implica em dar atenção aos seus produtos e processos e oportunizar aos alunos um estreito contato com o corpo de conhecimentos científicos de forma que eles construam entendimento sobre os fenômenos presentes no mundo que os cerca. Esse entendimento não é restrito a um mero reconhecimento de termos e conceitos, mas sim, em sua aplicabilidade por intermédio de uma apropriação correta em situações de seu cotidiano.

Os professores participantes da pesquisa, de acordo com as respostas dadas à questão 16 (Figura 4), atuavam em sua maioria concomitantemente nos Anos Finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio.

Figura 4 - Segmento(s) de atuação dos respondentes

O laboratório de Ciências na Educação Básica

Perguntas Respostas 31 Configurações Total de pontos: 0

Seção 6 de 7

Nesta seção, pedimos que nos diga um pouco mais sobre sua formação e experiência docentes
Descrição (opcional)

Em qual segmento da educação básica ocorre sua atuação como docente: *

Ensino fundamental anos finais.

Ensino Médio.

Ensino fundamental anos finais e ensino médio.

Educação de Jovens e adultos (fundamental).

Educação de Jovens e Adultos (médio).

Fonte: Autora.

As respostas dadas a essa questão são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Segmento(s) de atuação dos respondentes

Segmento(s)	Quantidade de respondentes
Ensino fundamental anos finais e Ensino Médio	22
Ensino Médio	18
Ensino fundamental anos finais	8
Ensino fundamental anos finais, Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos (médio)	3
Total de respostas	51

Fonte: dados da pesquisa

Os dados mostram que cerca da metade dos docentes participantes atuavam concomitantemente em dois ou três segmentos educacionais, enquanto a metade restante se dividia em atuações em um dos segmentos isoladamente: Ensino Médio (18 respondentes ou 35,3% do total) e Ensino Fundamental anos finais (8 respondentes ou 15,7% do total).

Saber com qual(is) disciplina(s) esses docentes atuavam mais especificamente foi o objeto da questão 17 (Figura 5).

Figura 5 - Disciplinas de atuação docente

Fonte: Autora.

A Tabela 3, que apresenta as respostas dadas a essa questão, mostra que, em sua maioria, os docentes atuavam concomitantemente com mais de uma disciplina.

Tabela 3 - Disciplinas de atuação

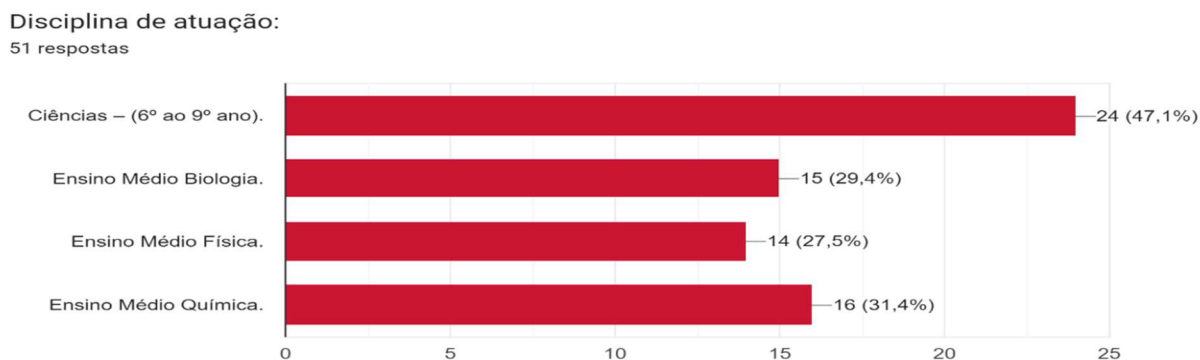
Disciplina de atuação	Quantidade de respondentes
Mais de uma disciplina de atuação	17
Exclusivamente com Química no ensino médio	13
Exclusivamente com Física no ensino médio.	11
Exclusivamente com Ciências no ensino fundamental anos finais	7
Exclusivamente com Biologia no ensino médio	3
Total de respostas	51

Fonte: dados da pesquisa

De acordo com o que descreve a Tabela 3, os docentes participantes da pesquisa atuavam em sua maioria com mais de uma disciplina concomitantemente (17 respondentes ou 33,3% do total), seguindo-se as atuações exclusivas com Química (13 respondentes ou 25,5% do total), Física (11 respondentes ou 21,6% do total), Ciências (7 respondentes ou 13,7% do total) ou Biologia (3 respondentes ou 5,9% do total).

Quando os dados relacionados às atuações concomitantes são avaliados mais detidamente e os extratos de cada disciplina são agregados às respectivas atuações exclusivas, os resultados passam a ser os apresentados na Figura 6.

Figura 6 - Disciplina de atuação



Fonte: dados da pesquisa

Como se vê, a disciplina que conta com uma maior participação dos docentes é a Ciências (para os anos finais do Ensino Fundamental), seguida pela Química, Biologia e Física (todas para o Ensino Médio).

A análise dos resultados descritos nas tabelas 1 e 2 nos permitem considerá-los como dados não-discrepantes, uma vez que, em geral, os docentes com formação em Ciências Biológicas atuam tanto nos anos finais do Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio, incluindo a Educação para Jovens e Adultos, em uma extensão relativamente maior do que os que têm formação em Química e Física, que atuam mais marcadamente no Ensino Médio. Pode-se considerar, assim, que essa amostra, em termos das formações iniciais dos respondentes, é representativa do quadro esperado para os professores em atuação com as disciplinas das Ciências da Natureza e suas Tecnologias: ou seja, as áreas de atuações têm relação com as formações iniciais que os docentes tiveram. Outro cenário seria aquele em que os professores que participaram da investigação não possuíssem pelo menos a formação inicial compatível com as áreas de atuação. Para esse contexto, apesar de não ter sido o que encontramos em nossa pesquisa, podemos considerar que pode estar relativamente presente na realidade educacional brasileira.

Portanto, a análise dos resultados sugere que a distribuição e atuação dos docentes de acordo com sua formação inicial estão em consonância com as demandas e estruturas curriculares vigentes no sistema educacional brasileiro. Essa congruência entre a formação dos professores e suas áreas de atuação reforça a representatividade da amostra estudada e pode contribuir para as discussões sobre o planejamento e implementação de políticas educacionais voltadas para a formação de docentes e para o desenvolvimento curricular nas Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Prosseguindo na caracterização dos respondentes, A Tabela 4 mostra os resultados relativos às respostas dadas à questão 20 (Figura 7), que tratou das formações dos docentes realizadas após as suas graduações.

Figura 7 – Formação dos docentes respondentes

Fonte: Autora.

As respostas dadas a essa questão são apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4 - Formação de pós-graduação dos respondentes

Formação	Quantidade de respondentes
Graduação e pós-graduação Latu Sensu	21
Graduação e pós-graduação Stricto Sensu	12
Graduação	10

Formação	Quantidade de respondentes
Graduação e pós-graduação Latu Sensu e Stricto Sensu	8
Total de respostas	51

Fonte: dados da pesquisa

A maioria dos participantes da pesquisa possuía algum tipo de formação docente realizada após a graduação, como mostra em termos percentuais a Figura 8⁵. Apenas cerca de 20% dos respondentes não se encaixavam nessa condição.

Figura 8 - Qualificação docente dos respondentes.

Sobre sua formação, você possui:
51 respostas



Fonte: dados da pesquisa

Observa-se desses resultados que a formação continuada para esse grupo de professores respondentes é importante e relaciona-se com a profissão escolhida, visto que ao se tornarem professores deverão compreender sobre as necessidades relacionadas à prática docente de um professor de Ciências, que, por sua vez, relaciona-se com as metodologias utilizadas em seu cotidiano durante suas aulas. Por se tratarem de docentes que atuam na rede privada, as formações de pós-graduação podem ser relativamente melhor vista e remunerada do que na área pública. Entende-se que os cursos de pós-graduação permitem que o professor se especialize em determinada área do saber,

⁵ Apresentamos alguns resultados ao longo do texto em mais de um formato. Ainda que esses formatos tratem dos mesmos dados, entendemos que não seria prejudicial para a fluidez do texto a apresentação dos mesmos em mais de uma forma.

auxiliam ao professor em um melhor desempenho de sua práxis pedagógica. A isso, tem-se como consequência uma maior mobilização de conhecimento por parte do professor, com potencial melhoria de suas metodologias pedagógicas e algum status profissional.

A partir da análise da tabela 4 parece consensual para a maioria dos respondentes que os cursos de formação continuada podem contribuir com as práticas docentes. Neste ponto, cabe-nos a reflexão sobre a importância da formação continuada de professores que ministram aula de Ciências da Natureza e o que essa formação pode significar para o professor tanto no sentido pessoal quanto no sentido profissional. O entendimento de que só a formação inicial em nível de graduação não ser o suficiente a atuação docente parece estar sendo compartilhado pelos professores que participaram da pesquisa. Em uma sociedade que passa por transformações científicas e tecnológicas, é importante que o professor, através de sua formação, compreenda de que forma a Ciências pode contribuir com a formação de seu aluno e através do seu papel social. Através da análise dos dados da pesquisa, a graduação parece não estar sendo suficiente para isso, de acordo com esses dados, o que é corroborado pelos estudos que mostram que a formação docente não limita à inicial. A formação continuada tem acontecido e isso é importante que aconteça, de acordo com referenciais da área (PIMENTA, 1994; MAGRONE, 2012; MALDANER, 2006; MENEZES, 2012).

Segundo Tardif (2002):

O professor ideal é alguém que deve conhecer sua matéria, sua disciplina e seu programa, além de possuir certos conhecimentos relativos à ciência da educação e à pedagogia e desenvolver um saber prático baseado em sua experiência cotidiana com os alunos. (TARDIF, 2002, p.39).

Ao mesmo tempo, é importante nos voltarmos também para a formação inicial docente para avaliar como ela pode ter melhorias no sentido dos objetivos que temos para o ensino de ciências.

É sabido que a educação passa por transformações significativas, embora, por muito tempo, a escola tenha tido como principal função transmitir conhecimento. Nesse modelo a obtenção do conhecimento por parte dos alunos não era significativa. O

conhecimento transmitido pela escola era tido como produto, o professor transmitia conceitos de forma que os alunos eram apenas espectadores. Carvalho (2013) aponta que novos fatores surgiram na sociedade com relação à obtenção de conhecimento e descreve quais são: primeiro o aumento exponencial do conhecimento produzido e segundo trabalhos de epistemólogos e psicólogos que demonstraram como os conhecimentos eram construídos tanto em nível individual quanto social. Dessa forma, a maneira como o conhecimento é construído por crianças e jovens ficou mais claro e novas metodologias e abordagens de ensino tiveram de contemplar a educação básica.

Sobre esses desafios, trazemos o espaço do laboratório de Ciências atualmente e sua contribuição para o ensino em Ciências. Ao que se refere a Educação em Ciências entendemos que através da Alfabetização Científica é possível que o conhecimento científico seja formado. Sobre isso, Zanon (2012) pontua:

Mediar o acesso pedagógico aos conhecimentos científicos na escola implica zelar pelo avanço no raciocínio ao longo da realização das etapas de investigação, propiciar processos de problematização e recontextualização dos objetos em estudo, intercalando observações e discussões teóricas. Isso, na medida em que os estudantes observam, registram, redigem observações e reelaboram seus processos de conhecimento e de reflexão. (ZANON, p. 3, 2012).

Além das questões sobre as formações e disciplinas de atuações dos participantes da pesquisa, também houve perguntas sobre a experiência docente dos respondentes. A questão 21 (Figura 9) apurava o tempo de atuação docente dos mesmos na área das Ciências da Natureza.

Figura 9 - Atuação como docente na área de Ciências da Natureza

O laboratório de Ciências na Educação Básica

Perguntas Respostas Configurações Total de pontos: 0

111

111

Sobre seu tempo de atuação como docente na área de Ciências da Natureza: *

inferior a 5 anos.

Maior do que 5 anos e menor do que 10 anos.

Maior do que 10 anos e menor do que 20 anos.

Maior do que 20 anos.

Sobre seu tempo de atuação na escola que você considerou para responder a esta pesquisa: *

inferior a 5 anos.

Maior do que 5 anos e menor do que 10 anos.

Pesquisar

29°C

15:41

28/12/2023

Fonte: Autora.

A tabela 5 explicita o tempo de atuação docente dos participantes. Observa-se que a maioria dos respondentes (24) atuavam como docentes há mais de vinte anos, enquanto outros 24 respondentes tinham experiências docentes que iam de cinco a vinte anos, e apenas a minoria (3) tinha experiências docentes inferiores a cinco anos.

Tabela 5 - Atuação como docente na área de Ciências da Natureza

Tempo	Quantidade de respondentes
Maior do que 20 anos	24
Maior do que 10 anos e menor do que 20 anos	17
Maior do que 5 anos e menor do que 10 anos	7
Inferior a 5 anos	3
Total de respostas	51

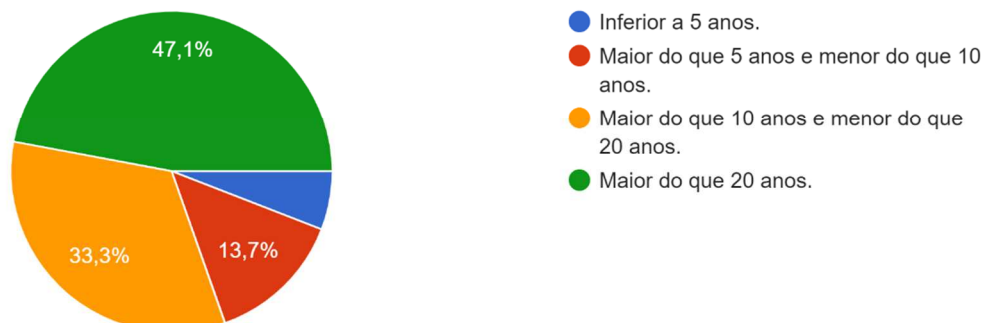
Fonte: dados da pesquisa

A Figura 10 mostra esses dados graficamente e apresentando os percentuais em relação ao total do conjunto de respondentes. Vemos que os docentes com experiências docentes superiores a 10 anos corresponderam a 80,4% do total. Ao incluirmos as experiências superiores a 5 anos, esse percentual passa a ser de 94,1%.

Figura 10 - Atuação como docente na área de Ciências da Natureza

Sobre seu tempo de atuação como docente na área de Ciências da Natureza:

51 respostas



Fonte: dados da pesquisa

O grupo de participantes caracteriza-se, assim, por ter uma relativa grande experiência docente. Nesse sentido, é de se esperar que venham acompanhando as mudanças significativas pelas quais passam a educação básica e o papel do professor no espaço da sala de aula.

Ainda sobre a experiência docente dos respondentes, a questão 22 (Figura 11) indagava sobre o tempo de atuação dos mesmos na escola considerada por eles para responder a esta pesquisa. Importante registrar que, no início do formulário a ser respondido, os docentes eram orientados a considerar a realidade da escola na qual eles trabalhassem há mais tempo. Orientava-se os docentes sobre como proceder nos casos em que os mesmos atuassem em mais de uma escola particular, o que se pode considerar ser bastante comum nesse segmento. Nesse caso, pedia-se aos respondentes para considerar a realidade da escola na qual eles trabalhassem há mais tempo.

Figura 11 - Tempo de atuação como docente na escola que considerou para responder a pesquisa

Fonte: Autora.

A Tabela 6 apresenta os resultados obtidos com as respostas dadas à questão pelos docentes.

Tabela 6 - Atuação como docente na área de Ciências da Natureza na escola considerada na pesquisa

Tempo	Quantidade de respondentes
Maior do que 10 anos e menor do que 20 anos	19
Inferior a 5 anos	15
Maior do que 5 anos e menor do que 10 anos	12
Maior do que 20 anos	5
Total de respostas	51

Fonte: dados da pesquisa

Aqui, a distribuição das experiências em uma mesma escola difere da encontrada na questão anterior. Embora, como vimos, seja um grupo de docentes relativamente experientes, isso se constituiu a partir da atuação em mais de uma escola, para além daquela considerada para participar de nossa pesquisa. Assim, por exemplo, enquanto 47,1% do total dos respondentes tivesse experiência docente superior a 20 anos (equivalente aos 24 respondentes descritos na Tabela 5), apenas 9,8% desse mesmo total

(equivalente aos 5 respondentes descritos na Tabela 6) atuavam há mais de 20 anos nas escolas consideradas na pesquisa.

Esses dados parecem indicar uma rotatividade maior pela qual os docentes que atuam na rede privada estão sujeitos, geralmente não permanecendo por um período relativamente maior em uma mesma escola. Isso pode trazer consequências para o trabalho docente. Dentre essas consequências pode-se citar: falta de reconhecimento e valorização do trabalho docente, dificuldade em estabelecer vínculos, o que pode levar a limitação da sensação de pertencimento do ambiente de trabalho, desmotivação e frustração visto que a mudança de escola frequente pode impactar negativamente a qualidade de ensino e a saúde mental do docente. Apesar disso, podemos entender que o grupo de respondentes de nossa pesquisa têm uma experiência de atuação importante nas escolas que consideraram para elaborar suas respostas. A Tabela 6 nos mostra ainda que 36 dos docentes (ou 70,6% do total) atuavam na escola considerada há pelo menos 5 anos.

Por fim, nesta seção que trata da caracterização dos sujeitos participantes da pesquisa, apresentamos as respostas fornecidas às questões 3 e 4 (Figura 12), que tratavam de aspectos específicos da estrutura das escolas de atuação dos respondentes.

Figura 12 - Existência do laboratório escolar de Ciências na escola que leciona

O laboratório de Ciências na Educação Básica

Perguntas Respostas Configurações Total de pontos: 0

qual você trabalha há mais tempo

Descrição (opcional)

A escola em que você trabalha: *

Possui laboratório(s) de ciências.

Não possui laboratório.

Na escola na qual trabalha as atividades escolares relacionadas à experimentação: *

Possuem espaço específico (um laboratório para cada disciplina).

Possuem um espaço comum para as quatro disciplinas (Biologia/Ciências, física e química).

Não acontecem.

Pesquisar 22°C 07:56 POR 04/01/2024

Fonte: Autora.

As respostas dadas à questão 3 são apresentadas, abaixo, na Tabela 7 e Figura 13.

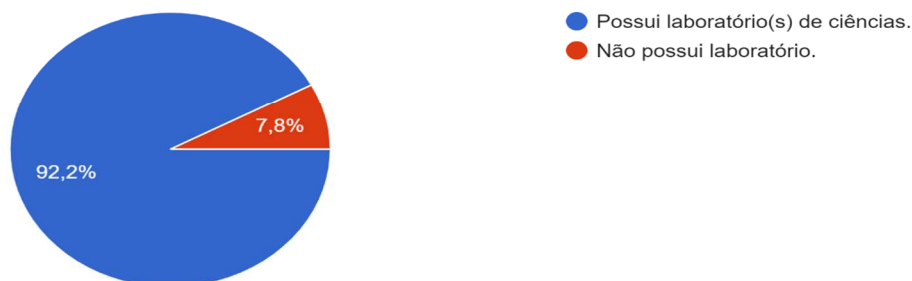
Tabela 7 - Existência do laboratório escolar de Ciências na escola que leciona

Existência do espaço do laboratório escolar de Ciências	Quantidade de respondentes
Possui laboratório(s) de Ciências	47
Não possui laboratório	4
Total de respostas	51

Fonte: dados da pesquisa

Figura 13 - Existência do laboratório escolar de Ciências na escola que leciona

A escola em que você trabalha:
51 respostas



Fonte: dados da pesquisa

Observa-se da tabela 7 que a maioria dos respondentes (47) indicam a existência do laboratório escolar de Ciências em suas escolas. Entende-se que laboratórios escolares estão vinculados ao ensino de Ciências pelo fato de atividades práticas/experimentais serem comuns no cotidiano dessas disciplinas e seus currículos. Cabe-nos, porém, refletir sobre o uso e funcionalidades desse espaço. Sobre isso, autores refletem sobre a sua existência e uso no processo de Educação em Ciências. Para Sasseron (2015):

Infelizmente, a realidade que hoje encontramos na grande maioria das escolas brasileiras deixa claro que esse espaço tem recebido cada vez menos atenção, implicando não apenas o escasso suporte para que seja utilizado, devido à falta de manutenção e de reposição de itens centrais, como também a falta de condições para planejamento e organização hábeis, acarretando em casos frequentes de adaptação desse espaço para outras atividades (SASSERON, 2015, p.52)

Interessante notar ainda da tabela 7 a indicação de alguns respondentes (4) no sentido de que suas escolas não possuem laboratórios de Ciências. Já a tabela 8 e a Figura 14 mostram que, no caso das escolas que possuem laboratórios, as escolas da maioria dos respondentes (37 ou 72,5% do total) possuem um espaço comum destinado para ser o laboratório de várias disciplinas, enquanto, para outros (10 ou 19,6% do total), as suas escolas possuem espaços específicos para as aulas experimentais, isso é, possuem um laboratório para cada uma das disciplinas que compõem a área das Ciências da Natureza.

Tabela 8 - Local onde as atividades experimentais relacionadas as disciplinas de Ciências são realizadas

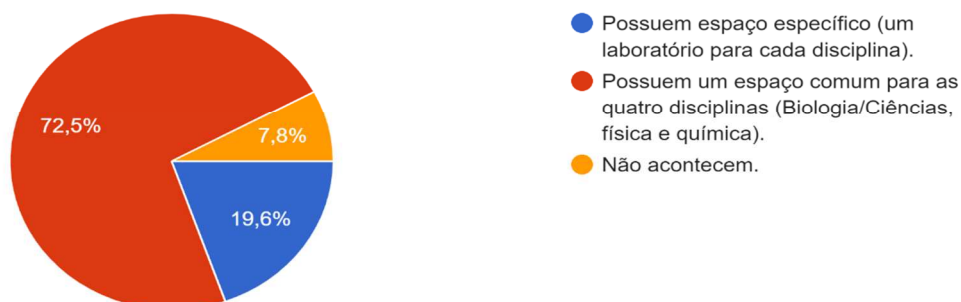
Espaço da experimentação	Quantidade de respondentes
Possuem um espaço comum para as quatro disciplinas (Biologia, Ciências, Física e Química)	37
Possuem espaço específico (um laboratório para cada disciplina)	10
Não acontecem	4
Total de respostas	51

Fonte: dados da pesquisa

Figura 14 - Local onde as atividades experimentais relacionadas as disciplinas de Ciências são realizadas

Na escola na qual trabalha as atividades escolares relacionadas à experimentação:

51 respostas



Fonte: dados da pesquisa

Diante do exposto e através da análise da dados sobre o local onde as atividades experimentais acontecem na escola em que são docentes, compreendemos que para o pequeno grupo de professores que relatam que as atividades experimentais não acontecem, a falta de laboratórios nas escolas em que trabalham parece estar diretamente relacionada à ausência de atividades experimentais. Essa percepção entre os docentes é um fato interessante e levanta a questão da vinculação que muitos professores de Ciências estabelecem entre experimentação e espaços físicos específicos, como os laboratórios. A partir do próximo capítulo, e da análise dos resultados que serão apresentados, espera-se, confirmar ou refutar o fato de que para esse grupo de professores, a inexistência do espaço do laboratório escolar de Ciências é o dificultador para que atividades práticas/experimentais aconteçam. Ainda que a ausência de laboratórios não seja a realidade para a maior parte dos participantes da pesquisa, a concepção de que ele é o (único) local para a execução de atividades mais práticas no ensino de ciências pode ser algo arraigado, que se refletirá nas respostas dadas.

Fechando esta seção, na qual tentamos fazer a caracterização dos participantes da pesquisa e dos seus locais de trabalho, é importante assinalar que esse grupo é constituído por profissionais que exibem diferentes perfis quanto às suas formações, experiências e atuações docentes. Os resultados a serem discutidos no próximo capítulo se referem, portanto, a esse grupo que é heterogêneo, em que preponderam algumas características,

mas a única comum a todos é a de todos esses professores pertencerem à rede privada de educação.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo foi estruturado em quatro seções, de acordo com os grupos de questões indicados no capítulo anterior.

5.1 Grupo III – Concepções dos docentes sobre a experimentação

Conforme já dito, o Grupo III foi constituído por 5 questões que buscavam saber dos docentes as suas concepções sobre o espaço do laboratório de ciências e a experimentação, suas funções e usos. As quatro primeiras questões desse grupo foram do tipo discursivas ou abertas, ou seja, do tipo que permitiam aos participantes da pesquisa utilizar as suas próprias palavras para dar as respostas, o que poderia fornecer mais detalhes e proporcionar um maior contexto aos resultados. A quinta questão era do tipo Likert, que permite mensurar, de uma forma escalonada, o ponto de vista ou postura dos respondentes.

A questão 11 (Figura 15) perguntava aos docentes qual seria a contribuição do laboratório escolar para o ensino e aprendizagem de ciências.

Figura 15 - Entendimento sobre a contribuição do laboratório escolar de Ciências para o ensino e aprendizagem na disciplina em que leciona

The image shows a screenshot of a Google Forms survey question. The question text is: "Em seu entendimento, qual é a contribuição do laboratório escolar de Ciências para o ensino e a aprendizagem de sua disciplina?". Below the question is a text input field with the placeholder "Texto de resposta longa" and a "Responder" button. The form is displayed in a browser window with several tabs open at the top.

Fonte: Autora.

A partir das respostas dadas pelos 51 docentes participantes da pesquisa (Apêndice III) e aplicando-se os princípios para a unitarização e para a categorização desse *corpus*, etapas previstas pela ATD, foi possível elaborar a Tabela 9, com a indicação das unidades de significação, de suas frequências de ocorrência⁶ e das categorias pertinentes criadas a partir delas.

⁶ O total das frequências excede o de respondentes, uma vez que uma resposta dada pode incluir mais de uma unidade de significação.

Tabela 9 – Contribuição dos laboratórios de Ciências para a aprendizagem dos alunos

Unidades de significação		Categorias
Descrição	Frequência	
essencial	3	Dá contribuição importante
extrema importância	3	
fundamental	1	
muito importante	1	
total contribuição	1	
contribuição positiva	1	
outro espaço para a construção do conhecimento	2	Representa uma possibilidade para a diversificação
experimentar novas vivências	1	
desenvolvimento de novas perspectivas	1	
possibilita entendimento por outros caminhos	1	
diferente maneira de ensinar o conteúdo	1	Contribui para o ensino
auxilia no ensino	1	
melhoria na qualidade do ensino	1	
uma das estratégias de ensino/aprendizagem	1	
contribui para a alfabetização científica	1	Contribui para a aprendizagem
aprendizado	1	
aprendizagem mais significativa	1	
ganho de conhecimento muito maior	1	
desperta o interesse e a curiosidade	4	Desperta o interesse pelas Ciências
alunos passam a gostar mais de ciências	3	
melhoria do ensino e aprendizagem	2	
diferente da maneira da sala de aula	1	
diversificar a aprendizagem	1	
contextualização	1	
entusiasma os estudantes	1	
favorece o engajamento do aluno	1	
aula muito mais interessante	1	
melhora a interação entre os alunos	1	
coloca os alunos em papel ativo	1	Permite estabelecer relações entre teoria e prática
ajuda na compreensão da teoria	4	
visualização e comprovação da teoria	4	
fixação do conteúdo	3	
interligação entre a teoria e a prática	3	

Unidades de significação		Categorias	
Descrição	Frequência		
permite a prática do que foi aprendido	2		
compreender fenômenos	2		
assimilação mais clara do conteúdo	1		
conteúdo melhor entendido	1		
tornar conhecimento mais palpável	1		
visualizar	1		
extensão do ensino em sala	1		
ilustrar conteúdos estudados	1		
maior apropriação do conteúdo	1		
vivenciar a teoria	1		
materializar evidências	1		
desenvolver a investigação	2		Desenvolve habilidades relacionadas ao fazer científico
desenvolvimento de habilidades	2		
estimula a pesquisa científica	1		
desmistifica o trabalho dos cientistas	1		
desenvolve habilidades de fazer	1		
vivência dos alunos nas Ciências	1		
vivenciar o saber científico	1		
desenvolver a observação	1	Outros	
superestimado nas conversas e subestimado na prática escolar	1		
pouco valorizada	1		
não sabe	1		

Fonte: dados da pesquisa

Podemos agora, partindo do descrito na Tabela 9, construir o metatexto previsto pela ATD⁷. Os docentes consideram que as atividades desenvolvidas no laboratório escolar trazem contribuições importantes para o processo de ensino e aprendizagem de ciências, uma vez que representam possibilidades para uma diversificação em geral, com benefícios que se estendem desde o ensino até a aprendizagem, envolvendo o estabelecimento de relações entre a teoria e a prática, passando pelo despertar de um maior interesse dos estudantes e o desenvolvimento de habilidades próprias da atividade investigativa própria das Ciências. Esse quadro delineado pelas respostas dadas, que está de acordo com as indicações das referências da área, porém, precisa ser analisado com cautela, como aponta um dos respondentes, que acredita que o valor do laboratório é

⁷ Como já dissemos anteriormente, o metatexto é uma importante fase da abordagem ATD, pois, pode-se nesse momento, descrever, a partir dos dados coletados, aquilo que nos foi apresentado, fornecendo subsídios para um entendimento sobre o fenômeno estudado na pesquisa.

superestimado nos discursos, mas subestimado (ou utilizado) na prática escolar do dia a dia. Interpretamos essa indicação no sentido de que, embora sejam os laboratórios exaltados nos discursos e respostas dadas pelos docentes, na realidade essa importância anunciada seria maior do que a efetivamente considerada. Para esse quadro, poderia estar contribuindo o desejo de participantes responderem, na visão deles, de acordo com uma idealmente esperada pelos pesquisadores.

Em outro ponto a se avaliar com cuidado é o apontamento das relações que podem ser estabelecidas entre teoria e prática, onde essa é considerada como oportunidade de comprovação, ilustração ou subordinação (d)aquela. Ainda, a se atentar para as respostas que indicaram o entendimento do laboratório como o local (exclusivo?) para as atividades de experimentação, confundindo-se com essas. Em sentido contrário a essa concepção, vale registrar uma das respostas que está de acordo com o entendimento que temos expressado neste trabalho: “[considero a contribuição dos laboratórios para o ensino e aprendizagem de Ciências] *Essencial. Mas levo em consideração aulas de laboratório não precisa ocorrer dentro do laboratório. Pode ser em qualquer espaço da escola que propicie verificar, medir e captar dados*”.

A questão 12 (Figura 16) perguntava aos docentes sobre a função da experimentação no ensino de Ciências.

Figura 16 – Função da experimentação no ensino de Ciências



Fonte: Autora.

Sobre a função da experimentação no ensino de Ciências os respondentes salientaram que atividades experimentais possibilitam ao estudante: tornar-se autônomo, visualizar fenômenos, despertar interesse, desenvolver habilidades como o senso crítico e investigativo. Outros o percebem como um ambiente propício à investigação e aprendizagem significativa, pois possibilitam a vivência da prática. Percebem as atividades práticas/experimentais como um fator que amplia a possibilidade de

aprendizagem. Ainda sobre o espaço do laboratório escolar de Ciências, 26 dos 51 respondentes julgaram que esse é o melhor espaço para a realização de experimentos, sendo que alguns citam a necessidade de se ter um local estruturado e organizado.

Entendemos que quando ocorre uma análise sobre as atividades desenvolvidas pelo professor e ele tem claro o que pretende com a atividade proposta, torna-se justificável a utilização do espaço do laboratório como sendo instrumento pedagógico válido para o ensino de Ciências. Salienta-se que atividades práticas/experimentais contribuem para o desenvolvimento de inúmeras habilidades e que as respostas apresentadas pelos participantes da pesquisa não estão em desacordo com as referências da área e que utilizamos ao longo deste trabalho.

Conforme exemplificam Miguens e Garret (1991), essas habilidades seriam tais como: ajudam os alunos a obterem um conhecimento sobre fenômenos naturais através de novas experiências; facilitam uma primeira experiência, um contato com a natureza e com o fenômeno que eles estudam; desenvolvem algumas habilidades científicas práticas como observar e manipular; oportunizam a exploração a extensão e o limite de determinados modelos e teorias; permitem comprovar ideias alternativas experimentalmente; possibilitam aumentar a confiança ao aplica-las na prática e explorar e comprovar a teoria através da experimentação.

Salienta-se nesse ponto que as atividades desenvolvidas nos laboratórios escolares de Ciências, conforme descrito anteriormente, não possuem o mesmo objetivo das atividades desenvolvidas em laboratórios de centros de Ciências, isto porque os objetivos dos dois laboratórios são distintos. Enquanto nos laboratórios de Ciências escolares buscam-se estratégias, metodologias de aprendizagem, nos laboratórios de centros de Ciências o cientista busca responder problemas que o interessa e pode passar muito tempo à procura de respostas.

Assim, compreendemos que alguns fatores podem interferir no sucesso esperado ao final das atividades prática/experimentais que acontecem dentro do espaço do laboratório escolar de Ciências. Em primeiro lugar, acreditamos que quanto mais o professor questionar as finalidades das atividades que propõe, melhor será o resultado obtido, pois ele buscará compreender melhor os processos específicos que acontecem no

laboratório e poderá promover questionamentos aos alunos de forma a desafiá-los. Zanon (2012) ainda pondera que, em detrimento de visões simplistas, trata-se de proporcionar aos estudantes um espaço de aprendizagem que extrapola, em muito, as dimensões do fazer, manipular, observar. O autor ainda inclui a essa exposição o seguinte comentário: planejar aulas com atividades práticas supõe um imprescindível zelo quanto à reflexão epistemológica, sem a qual, o ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias pode incorrer no risco a uma concepção empirista/indutivista de Ciência e de ensino das Ciências.

As questões 13 e 14 (Figura 17) tratavam dos locais para a realização de experimentações. Quais seriam, na concepção dos respondentes, os locais considerados ideais para isso, bem como quais seriam outros locais que também poderiam ser utilizados para essa função. Para a elaboração dessas questões, nos baseamos na ideia comumente construída de que os laboratórios escolares de ciências estarão sempre atrelados à realização de atividades eminentemente experimentais e vice-versa. Como pensariam os docentes participantes de nossa pesquisa?

Figura 17 – Local(ais) ideal(ais) para a realização de atividades práticas experimentais

The image shows a Google Forms interface for a survey titled "O laboratório de Ciências na Educação Básica". The form is displayed in a browser window. The questions are as follows:

- Question 1: "Descreva qual é, para você, o local ideal para a realização de experimentações:" (Describe which is, for you, the ideal location for the realization of experiments:)
- Question 2: "Descreva outros locais que, para você, também podem ser utilizados para a realização de experimentações:" (Describe other locations that, for you, can also be used for the realization of experiments:)
- Question 3: "Para cada possibilidade de trabalho em um laboratório de ciências, escolha o grau de importância que considerar mais condizente com o seu entendimento." (For each possibility of work in a science laboratory, choose the degree of importance that you consider most consistent with your understanding.)

The interface includes a top navigation bar with "Perguntas", "Respostas", and "Configurações" tabs, and a "Enviar" button. The bottom of the screen shows a Windows taskbar with the date 28/12/2023 and time 16:42.

Fonte: Autora.

A partir das respostas dadas pelos 51 docentes participantes da pesquisa (Apêndice IV) e aplicando-se os princípios para a unitarização e para a categorização desse *corpus*, etapas previstas pela ATD, foi possível elaborar a Tabela 10, com a

indicação das unidades de significação, de suas frequências de ocorrência⁸ e das categorias pertinentes criadas a partir delas.

Tabela 10 – Local(ais) ideal(ais) para a realização de atividades práticas experimentais

Unidades de significação		Categorias
Descrição	Frequência	
laboratório	24	Laboratório
sala de aula	6	Sala de aula
laboratórios equipados / seguros / arejados / espaçosos	11	Local estruturado e seguro
qualquer lugar com espaço adequado / que tenha condições / com materiais / seguro	5	
não existe um local ideal	5	Qualquer lugar
qualquer lugar/ambiente da escola	4	
outros espaços/ locais	2	
espaços livres / abertos / disponíveis	2	
cozinha	1	
pátio da escola	2	
ao ar livre / espaço aberto	2	
depende da situação-problema / experimento / atividade	4	Adequado à atividade proposta
adaptável à realidade	1	
local que aproxime saberes escolares dos científicos	1	

Fonte: dados da pesquisa

Podemos agora, partindo do descrito na Tabela 10, construir o metatexto previsto pela ATD. Os laboratórios foram majoritariamente apontados como os locais ideais para a realização de experimentações. Isso, porém, ocorreu muitas vezes acompanhado de indicações complementares no sentido de que ele não é o único local ideal, que outros locais podem ser utilizados, desde que sejam seguros e estruturados e/ou sejam os mais adequados às atividades que estão sendo propostas.

As respostas dadas à questão 14, a que pedia a descrição de outros locais para além do local ideal apontado na resposta à questão anterior, seguiram esse caminho

⁸ O total das frequências excede o de respondentes, uma vez que uma resposta dada pode incluir mais de uma unidade de significação.

também. Nesse sentido, são exemplos de respostas dadas pelos docentes: “Qualquer lugar, inclusive a sala de aula convencional pode ser usada para realizar”, “Cozinha, pátio, quadra. Qualquer lugar que tenha espaço dentro da escola”, “O jardim da escola, a cozinha de casa, um pátio e qualquer outro ambiente que traga ao estudante e mostre o que ocorre na prática a teoria vista em sala de aula”, e “Depende da proposta da aula, pode ser observações nas áreas externas da escola, execução de maquete em outros ambientes”.

A questão 15 (Figura 18) apresentava aos docentes três possibilidades de trabalho em um laboratório escolar de ciências. Para cada uma delas, pedia-se aos respondentes que atribuíssem o grau de importância que considerassem mais apropriado: menos importante, importante, muito importante ou extremamente importante. As três possibilidades apresentadas foram as seguintes: a) O aluno recebe um roteiro pronto, e cabe a ele executar a atividade proposta, então ele segue todas as etapas previstas no roteiro; b) O aluno é estimulado a desenvolver a atividade proposta e dessa forma encontrar estratégias e respostas ao problema proposto; c) As atividades são desenvolvidas pelo professor de forma demonstrativa, sendo o aluno um espectador.

Figura 18 – Possibilidades de trabalho em um laboratório escolar de Ciências

Para cada possibilidade de trabalho em um laboratório de ciências, escolha o grau de importância que considerar mais condizente com o seu entendimento.

	Menos importante	Importante	Muito importante	Extremamente im...
O aluno recebe um...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O aluno é estimula...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As atividades são ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Após a seção 5 Continuar para a próxima seção

Seção 6 de 7

Fonte: Autora.

As atribuições de importância feitas pelos respondentes, em termos absolutos e percentuais, foram as mostradas na tabela 11.

Tabela 11 - Relação entre o conteúdo da sala de aula e as atividades prática/experimentais

Possibilidade de trabalho em um laboratório escolar de ciências	Grau de importância				Total
	Menos importante	Importante	Muito importante	Extremamente importante	
O aluno recebe um roteiro pronto, e cabe a ele executar a atividade proposta, então ele segue todas as etapas previstas no roteiro	9 (17,6%)	19 (37,3%)	18 (35,3%)	5 (9,8%)	51 (100,0%)
O aluno é estimulado a desenvolver a atividade proposta e dessa forma encontrar estratégias e respostas ao problema proposto	0 (0,0%)	10 (19,6%)	19 (37,3%)	22 (43,1%)	51 (100,0%)
As atividades são desenvolvidas pelo professor de forma demonstrativa, sendo o aluno um espectador	21 (41,2%)	22 (43,1%)	5 (9,8%)	3 (5,9%)	51 (100,0%)

Fonte: dados da pesquisa

Considerando as atribuições feitas pela maioria dos respondentes, podemos dizer que 37 deles (ou 72,6% do total) entendem ser importante ou muito importante que os alunos recebam um roteiro pronto para os trabalhos em laboratório, seguindo todas as etapas nele previstas. Se acrescentarmos ao resultado os docentes que entendem que isso é extremamente importante, esse percentual salta para 82,4% do total. Como vimos, restringir as atividades realizadas em laboratório a um cumprimento rigoroso de um roteiro pré-definido pode não ser recomendado pelos referenciais da área que discutem essa questão, pois as atividades em laboratório, mais especificamente as que envolvam a

experimentação, precisam ter objetivos e dinâmicas de realização diferentes. Isso não significa que entendamos que o problema reside no fato de um roteiro ser mais ou menos estruturado. Compreende-se que a existência de um roteiro de trabalho não é um problema em si, podendo ser mais ou menos necessária, dado o nível de escolaridade e a idade dos alunos envolvidos. O importante é o uso que se fará desse roteiro, os objetivos de ensino e aprendizagem traçados, as dinâmicas envolvidas na realização da atividade, e as relações estabelecidas entre a teoria e a prática.

Por outro lado, quando aos docentes é apresentada uma possibilidade de trabalho em que os alunos são estimulados a encontrar estratégias e respostas para o desenvolvimento de uma atividade em laboratório, 41 deles (ou 80,4% do total) a classificam como muito ou extremamente importante. Os 10 outros docentes que complementam o grupo participante da pesquisa a classificam como importante. Vemos que essa possibilidade de trabalho envolve a mediação docente e estratégias de investigação pelos alunos, algo que o grupo de respondentes tem em alta consideração.

Em relação à terceira possibilidade de trabalho em laboratório, com o aluno como espectador das atividades desenvolvidas pelo professor, 43 respondentes (ou 84,3% do total) consideram isso menos ou só importante. Apenas 8 docentes (ou 15,7% do total) consideram tal possibilidade muito ou extremamente importante. Aqui, como no caso dos roteiros, consideramos que o problema não é a natureza demonstrativa por si só o problema a se avaliar, mas, como dissemos, os objetivos pensados para a atividade, as interações que são promovidas, as relações que podem ser estabelecidas etc., sendo menos relevante para isso ser conduzida de forma demonstrativa (que às vezes é o único meio de ser feito) ou não.

5.2 Grupo IV – A frequência do uso dos laboratórios escolares de Ciências na práxis docente

Nesse grupo, foram incluídas as 6 questões que buscaram investigar como os docentes utilizavam o laboratório de ciências, tanto em relação à frequência quanto à forma. A primeira dela, a questão número 5 (Figura 19), perguntava sobre a frequência com a qual as aulas experimentais eram ministradas no laboratório de ciências.

Figura 19 – Frequência do uso do laboratório na práxis docente

O laboratório de Ciências na Educação Básica

Perguntas Respostas Configurações Total de pontos: 0

Não acontecem.

Com que frequência as aulas experimentais são ministradas por você no laboratório de ciências? *

Semanalmente.

Quinzenalmente.

Mensalmente.

Não vou ao laboratório.

Como são desenvolvidas as suas aulas no espaço do laboratório escolar de Ciências? *

Texto de resposta longa

Pesquisar

25°C

POR PTB2 21:28 28/12/2023

Fonte: Autora.

Embora a maioria das escolas tivessem ao menos um laboratório escolar de Ciências, como vimos no capítulo anterior, observa-se da Tabela 12 e da Figura 20 que apenas 5 respondentes (ou 9,8% do total) iam ao laboratório semanalmente. Esse representava, portanto, o menor percentual encontrado dentre as outras opções de resposta. A maioria dos respondentes (26 ou 51,0% do total) realizavam atividades nesse espaço só mensalmente. No caso de uma ida quinzenal aos laboratórios, esse percentual era a metade da frequência mensal (13 respondentes ou 25,5 do total). Além disso, 7 respondentes (ou 13,7% do total) indicaram não irem ao laboratório, o que significa que alguns dos docentes participantes da pesquisa não iam ao laboratório mesmo que a sua escola contasse com espaço adequado.

Tabela 12 - Frequência de visitação ao laboratório escolar de Ciências

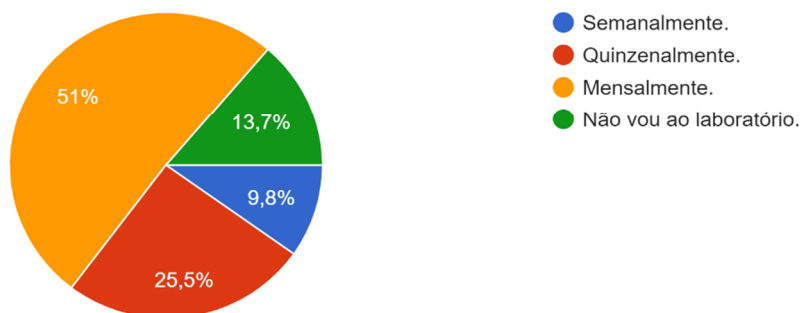
Frequência de visitação ao laboratório de escolar de Ciências	Quantidade de respondentes
Mensalmente	26
Quinzenalmente	13
Não vou ao laboratório	7
Semanalmente	5
Número de respostas	51

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 20 – Frequência do uso do laboratório na práxis docente

Com que frequência as aulas experimentais são ministradas por você no laboratório de ciências?

51 respostas



Fonte: dados da pesquisa

A questão 10 (Figura 21) também tratava da frequência de uso dos laboratórios, mas, agora, em um contexto bem mais específico: após o retorno às aulas presenciais com o fim da pandemia devida à Covid-19. Dessa forma, para esta pesquisa e dentro do contexto vivenciado pelos envolvidos e sociedade mundial considerou-se importante compreender como o laboratório escolar de Ciências foi percebido pelos professores no período pós pandemia. Dessa forma, o uso do laboratório escolar de Ciências passou por adaptação e exigiu, uma maior estruturação das aulas.

Figura 21 – Frequência de visitação ao laboratório escolar de Ciências no período pós pandemia

Justifique a resposta dada a pergunta anterior.

Texto de resposta longa

Com relação à utilização do espaço do laboratório com o retorno às escolas após a pandemia:

Utilizo o laboratório da mesma forma que utilizava antes da pandemia.

Vou com menor frequência ao laboratório.

Não vou ao laboratório.

Não ia ao laboratório antes da pandemia e passei a ir depois da pandemia.

Continuo com a mesma prática: não vou ao laboratório de ciências.

Após a seção 4 Continuar para a próxima seção

Fonte: Autora.

As respostas dadas pelos docentes são as apresentadas na Tabela 13 e na Figura 22.

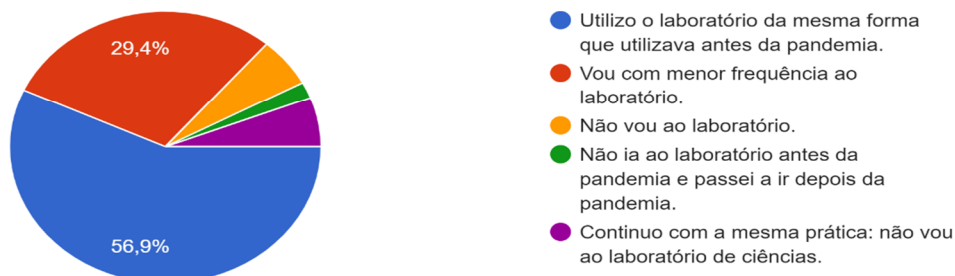
Tabela 13 - Frequência de visitação ao laboratório escolar de Ciências no período pós pandemia

Frequência de visitação ao laboratório no período pós pandemia	Respondentes
Utilizo o laboratório da mesma forma que utilizava antes da pandemia	29
Vou com menor frequência ao laboratório	15
Não vou ao laboratório	3
Continuo com a mesma prática: não vou ao laboratório de Ciências	3
Não ia ao laboratório antes da pandemia e passei a ir depois da pandemia	1
Total de respostas	51

Fonte: dados da pesquisa

Figura 22 – Frequência de visitação ao laboratório escolar de Ciências no período pós pandemia

Com relação à utilização do espaço do laboratório com o retorno às escolas após a pandemia:
51 respostas



Fonte: dados da pesquisa

Observa-se que a maioria dos respondentes (29 ou 56,9% do total) continuam a ter a mesma prática que tinham antes da pandemia, e 15 participantes da pesquisa (ou 29,4% do total) passaram a ir ao laboratório com menor frequência. Somente esses dois percentuais somam quase 90% do total de respondentes, significando que a frequência de ida aos laboratórios, que já era baixa, se manteve ou até diminuiu. Nesse sentido, o retorno após a pandemia não melhorou e até piorou o quadro esboçado em relação à utilização dos laboratórios que se tinha até então. Nesse sentido, e como reflexão sobre os dados apresentados nas tabelas anteriores, é importante que os docentes tenham clareza dos objetivos das atividades desenvolvidas no espaço do laboratório escolar de Ciências de forma que ele possa contribuir com seu cotidiano como docente e na aprendizagem dos alunos. Salientamos que embora o espaço do laboratório escolar de Ciências possa contribuir com a Alfabetização Científica dos alunos e que atividades bem elaboradas que aconteçam dentro dele e que possuam, objetivos definidos podem contribuir com o processo de aprendizagem. Chamamos atenção para o fato de que esse espaço não pode ser compreendido como sendo o único para que tal objetivo seja alcançado, pois, o que torna o local próprio para se alcançar uma intenção desejada são as metas que o professor tem ao realizar uma atividade.

Sobre o uso dos laboratórios, também foi feita a seguinte pergunta do tipo discursiva: Como são desenvolvidas as suas aulas no espaço do laboratório escolar de Ciências? Nesse momento o objetivo era compreender o tipo de abordagem que é mais comumente utilizada nas atividades e como as atividades são desenvolvidas e no espaço

do laboratório. A questão 6 (Figura 23), portanto, buscava conhecer como os docentes desenvolviam as suas aulas no laboratório escolar de ciências.

Figura 23 – Desenvolvimento de atividades no espaço do laboratório escolar de Ciências



Fonte: autora.

A partir das respostas dadas pelos 51 docentes participantes da pesquisa (Apêndice V) e aplicando-se os princípios para a unitarização e para a categorização desse *corpus*, etapas previstas pela ATD, foi possível elaborar a Tabela 14, com a indicação das unidades de significação, de suas frequências de ocorrência⁹ e das categorias pertinentes criadas a partir delas.

Tabela 14 – Formas de utilização do laboratório escolar de Ciências

Unidades de significação		Categorias
Descrição	Frequência	
experimentação	10	Tipo de atividade desenvolvida
prática	9	
atividade investigativa	6	
demonstração	5	
observação	3	
problematização	3	
construção de protótipos	1	
tradicional	1	
metodologia ativa	1	Dinâmica da atividade desenvolvida
com roteiro	12	
com discussões	8	
em grupos	6	
produzindo-se relatório	4	
sem roteiro	2	
dando autonomia aos alunos	1	

⁹ O total das frequências excede o de respondentes, uma vez que uma resposta dada pode incluir mais de uma unidade de significação.

Unidades de significação		Categorias
Descrição	Frequência	
com turma dividida	1	Relação com o conteúdo discutido em sala de aula
vinculado ao conteúdo teórico discutido em sala de aula (incluindo para fixá-lo ou comprová-lo)	13	
sem laboratorista	3	Preparação da atividade
com laboratorista	1	
não acontecem aulas no laboratório	5	Não ocorrência da atividade

Fonte: dados da pesquisa

Podemos agora, partindo do descrito na Tabela 14, construir o metatexto previsto pela ATD. Aos docentes foi perguntado como eram desenvolvidas as suas aulas no espaço do laboratório escolar de ciências. Quando ocorriam, vemos que essas atividades, quanto aos seus tipos, eram variadas. Diferentes tipos foram apontados, com predominância para a experimentação, a prática, a atividade investigativa, a observação e a demonstração. Quanto à dinâmica dessas atividades, com maior frequência elas aconteciam em grupos de alunos, com um roteiro definido e a exigência da produção de um relatório final. Apesar dessas características poderem significar estarmos diante de atividades mais estruturadas, houve indicações de que elas aconteceriam procurando-se dar autonomia aos estudantes e propiciando-se que discussões acontecessem nas diversas etapas de suas realizações. A vinculação da realização dessas atividades com o conteúdo que se estava discutindo então em sala de aula representou a unidade de significação mais frequentemente apontada. A questão da preparação dessas atividades quanto a materiais e equipamentos também foi alvo de abordagem nas respostas dadas, cabendo ao docente mais essa obrigação, numa frequência que representa o triplo do da situação em que um outro profissional estivesse designado para o cumprimento dessas tarefas.

Stuart e Marcondes refletem sobre como uma aula experimental pode ser significativa no processo de aprendizagem:

[...] se uma aula experimental for organizada de forma a colocar o aluno diante de uma situação problema, e estiver direcionada para a sua resolução, poderá contribuir para o aluno raciocinar logicamente sobre a situação e apresentar argumentos na tentativa de analisar os dados e apresentar uma conclusão plausível. Se o estudante tiver a oportunidade de acompanhar e interpretar as etapas da investigação, ele possivelmente será capaz de elaborar hipóteses, testá-las e discuti-las,

aprendendo sobre os fenômenos estudados e os conceitos que os explicam, alcançando os objetivos de uma aula experimental, a qual privilegia o desenvolvimento de habilidades cognitivas e o raciocínio lógico (SUART; MARCONDES, 2009, p. 51).

Entendemos que existem diferentes abordagens que podem ser propostas para atividades desenvolvidas dentro do espaço do laboratório escolar de Ciências. Uma abordagem que leva à reflexão no âmbito da Educação em Ciências pode ser a resolução de um problema, sendo um dos caminhos para se desenvolver conhecimento. Ao se propor uma abordagem baseada em problema experimental o professor deve oportunizar que o aluno se sinta desafiado, e que possa, dentro daquele espaço, propor e testar suas hipóteses, estruturando quais caminhos podem ser percorridos de forma que ele consiga testar suas hipóteses e ser o centro na construção do conhecimento. Dessa forma, o aluno terá como propósito sair da posição de espectador e será protagonista da formação de seu conhecimento.

A questão 7 (Figura 24) apresentava aos respondentes ações hipotéticas que relacionavam os conteúdos ministrados em sala de aula às atividades ministradas em laboratório, solicitando aos mesmos que indicassem com quais frequências realizavam essas ações. As respostas obtidas são apresentadas na Tabela 15 e Figura 25.

Figura 24 – Relação conteúdo atividades teóricas e atividades práticas/experimentais

Sobre o conteúdo ministrado em sala de aula e sua relação com as atividades ministradas no * laboratório escolar de Ciências:

	Nunca	Raramente	Frequentemente
Relaciono as atividades ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Faço as atividades expe...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Acredito que atividades ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Não realizo atividades n...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Promovo discussões co...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Promovo discussões co...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Promovo discussões co...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Fonte: autora.

Ao serem questionados sobre as relações estabelecidas entre o conteúdo ministrado em sala de aula e no laboratório escolar de Ciências, os respondentes indicaram, como descreve a tabela 15, as seguintes frequências:

Tabela 15 - Relação conteúdo sala de aula e atividades prática/experimentais

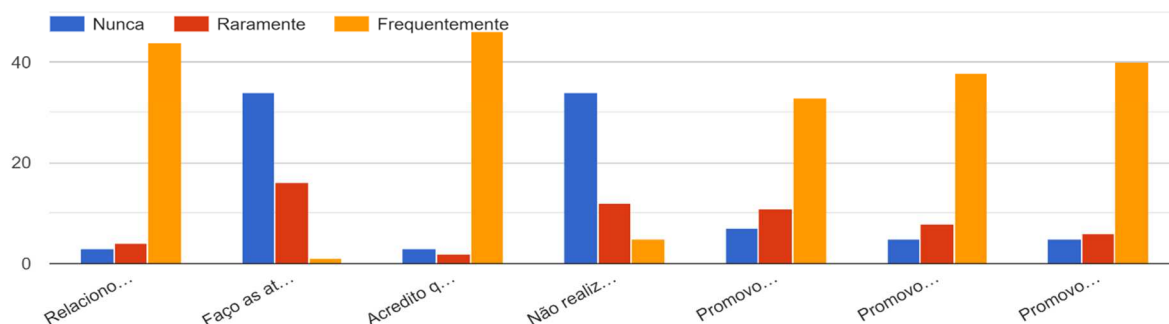
Ação	Nunca	Raramente	Frequentemente	Total
Relaciono as atividades experimentais ao conteúdo ministrado em sala de aula de forma a conectá-los	3	4	44	51
Faço as atividades experimentais no laboratório como forma de sair da sala de aula sem, obrigatoriamente, haver relação entre teoria e prática	34	16	1	51
Acredito que atividades experimentais proporcionem maior apropriação de conteúdos pelos meus alunos	3	2	46	51
Não realizo atividades no laboratório de Ciências	34	12	5	51

Ação	Nunca	Raramente	Frequentemente	Total
Promovo discussões com os estudantes sobre as atividades de laboratório antes do início delas	7	11	33	51
Promovo discussões com os estudantes sobre as atividades de laboratório durante a realização delas	5	8	38	51
Promovo discussões com os estudantes sobre as atividades de laboratório depois do término delas	5	6	40	51

Fonte: dados da pesquisa

Figura 25 – Relação teoria e atividades práticas/experimentais

Sobre o conteúdo ministrado em sala de aula e sua relação com as atividades ministradas no laboratório escolar de Ciências:



Fonte: dados da pesquisa

De um modo geral, considerando apenas as maiores frequências apontadas, podemos dizer que os resultados obtidos exprimem o que se espera da relação a se estabelecer entre o que se discute em sala de aula e o que se faz nos laboratórios escolares de ciências (de acordo com os referenciais da área). Nesse sentido, 44 respondentes (ou 86,3% do total) disseram que frequentemente relacionam as atividades experimentais aos conteúdos ministrados em sala de aula. Para 34 respondentes (ou 66,7% do total), a realização de atividades experimentais em laboratório nunca é feita apenas como uma

forma de sair da sala aula, sem relacionar teoria e prática. De acordo com 46 docentes (ou 90,2% do total), é com frequência que as atividades experimentais propostas proporcionam uma maior apropriação de conteúdos pelos seus alunos. Deixar de realizar atividades no laboratório de ciências é algo que nunca acontece para 34 dos participantes (ou 66,7% do total). E a promoção de discussões com os estudantes sobre as atividades de laboratório frequentemente ocorrem, seja antes do início das atividades (para 64,7% dos docentes), durante (para 74,5% dos docentes) ou depois do término das atividades (para 78,4% dos docentes).

É significativo constatar que a maioria dos docentes desenvolve essas discussões, reconhecendo a sua importância e significando que estão em consonância com as indicações dos referenciais da área. Nesse sentido, Silva e Zanon (2000) nos dizem que:

Segundo nosso pensamento, de nada adianta atividades práticas em aula se esta aula não propiciar o momento de discussão teórico-prática que transcende o conhecimento de nível fenomenológico e os saberes cotidianos dos alunos. Como sabemos, não são raras as aulas práticas que se restringem a procedimentos experimentais, ficando como tarefa de casa a elaboração de um relatório que, em geral, prioriza procedimentos, materiais usados e observações, em detrimento de explicações e significações no nível teórico-conceitual. Tais explicações/teorizações – que se referem ao uso de determinadas linguagens e modelos teóricos próprios às Ciências – são impossíveis de serem desenvolvidos pelos alunos de forma direta e requerem, insistimos em dizer isso, a ajuda pedagógica especial do professor. (SILVA e ZANON, 2000, p.182).

Por outro lado, e justamente por conta dessa importância das discussões, chama a atenção o resultado de que um percentual não desprezível dos professores deixa de realizar tais discussões, seja antes, durante e/ou depois das atividades experimentais. Esse número pode denotar inclusive um conhecimento menos apropriado sobre as funções da experimentação, podendo indicar também uma demanda de formação a ser considerada na formatação do produto educacional que decorrerá desta pesquisa.

5.3 Grupo V – Formação e qualificação docentes

Nesta seção, analisaremos as respostas dadas às questões reunidas no Grupo V: 8, 9, 23 e 24. Essas questões abordavam a formação docente dos respondentes quanto ao uso do laboratório escolar, e sobre o conhecimento e uso por eles de outras abordagens

utilizadas nos processos de ensino e aprendizagem de ciências. Também, buscavam apurar junto aos participantes da pesquisa como eles geralmente se sentiam ao conduzir atividades no laboratório de ciências, tentando-se estabelecer, a partir das análises das respostas, possíveis relações com a formação docente abordadas nas outras questões. A análise desse grupo é especialmente importante para a construção de subsídios para a elaboração do recurso educacional decorrente desta pesquisa.

As questões 8 e 9 (Figura 26) tratavam diretamente da formação mais específica dos respondentes em relação aos laboratórios escolares.

Figura 26 – Professor e o espaço do laboratório escolar de Ciências - Percepções

Fonte: autora.

Perguntou-se na questão 8 como teria sido a formação docente relacionada aos usos do laboratório escolar de Ciências. Havia duas opções de resposta, que poderíamos sintetizar em: sentir-se à vontade ou não. A questão 9 pedia uma justificativa para o apontamento feito na questão anterior.

Os resultados para a primeira questão são apresentados na Tabela 16 e Figura 27. Ao que se refere a essa familiaridade com o espaço do laboratório escolar, a maioria dos respondentes (47 ou 92,2% do total) disse se sentir à vontade para realizar atividades utilizando esse espaço, e apenas uma minoria (4 ou 7,8% do total) respondeu não se sentir à vontade na utilização desse espaço.

Tabela 16 - O professor e o espaço do laboratório escolar de Ciências - Percepções

Como o professor se sente no espaço do laboratório escolar de Ciências	Respondentes
Geralmente me sinto à vontade, conseguindo conduzir as atividades com os estudantes	47
Geralmente não me sinto à vontade.	04
Total de respostas	51

Fonte: dados da pesquisa

Figura 27 – O professor e o espaço do laboratório escolar de Ciências - Percepções

Como geralmente você se sente ao conduzir atividades no laboratório de ciências?
51 respostas



Fonte: dados da pesquisa

Importante destacar que, embora haja críticas de parte significativa dos respondentes em relação à formação que tiveram quanto aos usos do laboratório como veremos, a quase totalidade deles se sentia à vontade nas suas atuações nesse espaço escolar.

Nas justificativas dadas para esse sentimento majoritário dos docentes, encontramos nas respostas à questão 9 apontamentos do tipo “tenho conhecimento e vasta experiência”, ou “tenho prática e prazer em explorar os conteúdos por [esse] meio”, ou “[tenho] formação acadêmica adequada”, por exemplo. Noutro sentido, houve também

indicações do tipo “Não gosto [do trabalho nos laboratórios escolares]. Não vi, até hoje, uma forma eficiente de levar o aluno ao laboratório e que tenha organização”.

Olhando-se para todas as respostas dadas pelos 51 docentes participantes da pesquisa à essa questão 9 (Apêndice VI), e aplicando-se os princípios para a unitarização e para a categorização desse *corpus*, etapas previstas pela ATD, foi possível elaborar a Tabela 17, com a indicação das unidades de significação, de suas frequências de ocorrência¹⁰ e das categorias pertinentes criadas a partir delas.

Tabela 17 – Relação entre a formação acadêmica, qualificação e o espaço do laboratório escolar de Ciências

Unidades de significação		Categorias
Descrição	Frequência	
tem formação acadêmica adequada	4	Formação adequada
tem conhecimento	1	
domina bem o conteúdo	1	
tem experiência	5	Experiência adequada
tem prática	1	
tem prazer	2	Atividade prazerosa
são atividades prazerosas	1	
gosta das aulas práticas	1	
retorno gratificante	1	
gosta da reação dos alunos	1	
maior participação dos alunos	5	Proporciona maior participação dos alunos
estudantes sempre interessados	4	
os estudantes se empolgam	2	
satisfação do aluno	2	
aulas dinâmicas	1	
maior envolvimento dos alunos	1	
grande interação com os alunos	1	Autonomia docente
o professor direciona a aula prática	1	
o professor é responsável por todo processo	1	Requer preparação prévia
prepara os roteiros	1	
faço atividades já testadas	1	
se prepara	1	
as aulas são bem preparadas e organizadas	1	

¹⁰ O total das frequências excede o de respondentes, uma vez que uma resposta dada pode incluir mais de uma unidade de significação.

Unidades de significação		Categorias
Descrição	Frequência	
por sempre preparar a aula com antecedência	1	Relação teoria-prática
exige maior tempo de preparação	1	
extensão das aulas em sala	2	
parte do processo de aprendizagem	1	
as aulas experimentais são fundamentais	1	
a explicação flui mais fácil	1	
gosta de comprovar a teoria a partir da prática	1	
é uma ponte entre teoria e prática	1	Outros
se sente seguro ou à vontade	2	
não vê problemas	1	
não é lugar para se ter medo de errar	1	
conta com laboratorista	1	
não tem dificuldades	1	
os alunos podem se conectar com o desconhecido	1	
os alunos conseguem conduzir a prática sem problema	1	
por ser uma prática frequente	1	
passa o máximo de conhecimento	1	
não há laboratório	1	
não se aplica	1	
não vê forma eficiente e organizada de levar os alunos ao laboratório	1	
pouca frequência	1	
menor desenvoltura do que em sala de aula	1	
as minhas ideias de investigação tornam a aula mais maçante	1	
espaço sem equipamentos próprios	1	

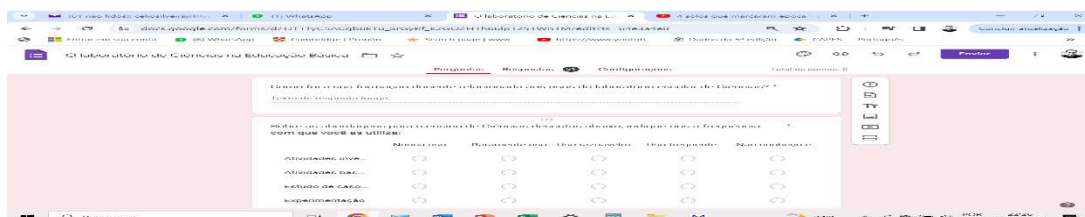
Fonte: dados da pesquisa

Podemos agora, partindo do descrito na Tabela 17, construir o metatexto previsto pela ATD. Ter uma formação e experiência adequadas são fatores apontados pelos docentes como justificativas para se sentirem mais à vontade na condução das atividades nos laboratórios escolares de ciências. Outros apontamentos se deram no sentido de que essas atividades são prazerosas e que proporcionam uma maior participação e interesse por parte dos alunos. A autonomia dada aos docentes na condução dessas atividades também foi fator a justificar um sentimento de maior segurança aos docentes. No entanto,

essa segurança também exige uma adequada preparação prévia das atividades, mais uma exigência do trabalho docente. A relação entre teoria e prática também foi citada com relativa frequência ao se tratar das atividades realizadas nos laboratórios, sendo problemática, no entanto, uma indicação explícita no sentido da utilização dos laboratórios como forma de comprovar a teoria a partir da prática. No caso dos docentes que se sentem menos à vontade na utilização desse espaço escolar, a falta de estrutura, a pouca frequência de aulas e a dificuldade de organização dos trabalhos foram citados como fatores a justificar essa situação.

Como vimos, ter uma formação adequada foi um dos fatores apontados por alguns dos docentes para se ficar mais à vontade na utilização dos laboratórios escolares. A questão 23 (Figura 28) abordava diretamente esse contexto.

Figura 28 – Formação docente para o uso de laboratório



Fonte: Autora.

Trinta e um respondentes (ou 60,8% do total) consideraram sua formação satisfatória, boa ou excelente. Tem-se como exemplo a seguinte resposta: *“Na licenciatura trabalhamos no laboratório o tempo todo, tanto nas disciplinas em comum com o bacharelado, quanto em disciplinas da licenciatura em química.”* Outra resposta nesse sentido foi: *“Excelente. Tive oportunidade de participar de projetos na UFMG tais como: PIBID E Práticas Motivadoras no Ensino de Química. Assim pude aprender sobre várias metodologias de ensino, utilizar diversas ferramentas de ensino. Além do mais, tive a oportunidade de aprender como poderíamos ministrar aulas práticas sem apenas seguir um roteiro e sim trabalhando o protagonismo dos estudantes.”*

Os demais 20 respondentes (ou 39,2% do total) descreveram as suas formações como inexistentes, fracas ou que só aprenderam mesmo no dia a dia da escola. A exemplo tem-se: *“Muito fraca e deficiente. O curso de licenciatura não teve formação específica*

para a utilização de laboratório. O curso técnico de química me deu uma excelente base para a utilização dos laboratórios”. E ainda: “Eu a considero superficial na graduação e no Mestrado. Foi algo que aprendi mais na vida diária da profissão do que nos espaços formais de formação.” Um respondente considerou que não houve disciplinas voltadas para que ele se preparasse para ministrar aulas no laboratório escolar de Ciências e considera as atividades realizadas nesse espaço maçantes.

A questão 24 (Figura 29) tratava com os docentes sobre o conhecimento e uso por eles de algumas abordagens utilizadas nos processos de ensino e aprendizagem de ciências: atividades investigativas, atividades baseadas em problemas, estudo de casos, experimentação e abordagem à Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Para cada uma delas, pedia-se aos respondentes que apontassem a frequência de uso, tendo-se as seguintes opções para marcação: nunca uso, raramente uso, uso razoavelmente, uso frequentemente, ou não conheço essa abordagem.

Figura 29 – Uso e frequência do uso de diferentes abordagens para o ensino e aprendizagem de Ciências

	Nunca uso	Raramente uso	Uso razoavelm...	Uso frequente...	Não conheço e...
Atividades inve...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Atividades bas...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estudo de caso...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Experimentação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Os respondentes indicaram, como descreve a tabela 18, as seguintes frequências de uso/conhecimento:

Tabela 18 – Frequência de utilização de diferentes abordagens para o ensino e aprendizagem de Ciências

Abordagem	Uso				Não conheço	Total
	Nunca	Rarame nte	Razoav elmente	Freque ntemen te		
atividades investigativas	4	12	17	18	0	51
atividades baseadas em problemas	3	13	11	24	0	51
estudo de casos	6	20	15	10	0	51
experimentação	4	6	8	33	0	51
abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)	4	13	16	16	2	51

Fonte: dados da pesquisa

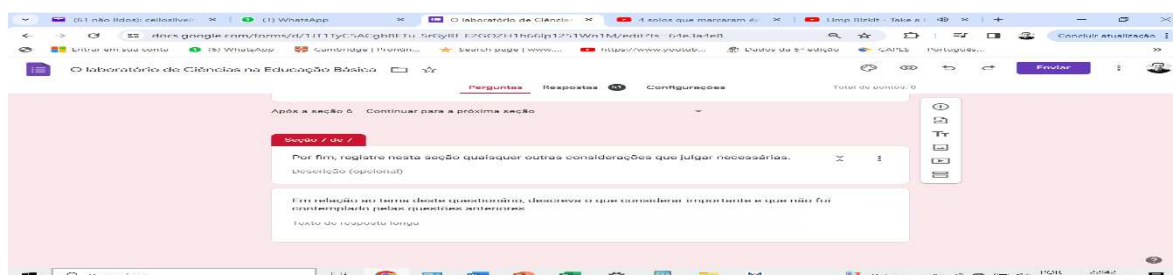
Pelas respostas dadas, vemos que apenas a abordagem CTS não é conhecida por todos os docentes, ainda assim em um número relativamente baixo (2 respondentes ou 3,9% do total não a conheciam). Todas as demais abordagens são conhecidas e utilizadas pelos docentes. A experimentação é a usada mais frequentemente pela maioria dos docentes (33 respondentes ou 64,7% do total a utilizam com frequência), enquanto os estudos de casos atingiram o 1º lugar quando se avalia qual das abordagens nunca é utilizada pelos docentes (essa foi a resposta dada por 6 docentes ou 11,8% do total a nunca a utilizam). As atividades investigativas e as atividades baseadas em problemas tiveram percentuais semelhantes quando os seguintes estratos de usos eram considerados em conjunto: nunca/raramente e razoavelmente/frequentemente. Quando isso acontecia, verificamos que nunca ou raramente 16 docentes (ou 31,4% do total) utilizavam atividades investigativas ou atividades baseadas em problemas. Por outro lado, 35 docentes (ou 68,6% do total) utilizavam essas mesmas abordagens de forma razoável ou frequente. Ainda sobre a experimentação, ela se mostrou com os menores índices quando se avalia quem nunca ou raramente a utiliza: 10 docentes (ou 19,6% do total).

Algumas questões que julgamos interessantes podem ser levantadas a partir desses resultados: O que significa todos conhecerem todas as abordagens apresentadas, à exceção da CTS? Os cursos de formação inicial e continuada têm contribuído para a apropriação desse conhecimento pelos docentes? O que significa algumas abordagens serem mais utilizadas que outros? Quais as implicações disso? O que significa o fato de que quase um 1/5 do total de respondentes use relativamente pouco a experimentação? Essas são questões para as quais, no momento, só podemos elaborar hipóteses de respostas¹¹, mas que já nos ofereceram subsídios para a constituição do recurso educacional que foi elaborado como decorrente desta pesquisa.

5.4 Considerações finais dos respondentes (questão 25 do formulário)

Como dissemos, além das questões apresentadas e que compuseram os grupos já descritos nas seções anteriores deste capítulo, o formulário possuía ainda um espaço (questão 25, Figura 30) para os comentários opcionais dos respondentes sobre a pesquisa em geral ou algum aspecto particular dela.

Figura 30 – Considerações finais feitas pelos respondentes da pesquisa



Fonte: Autora.

¹¹ Como hipóteses, podemos entender que os cursos de formação inicial e continuada têm contribuído sim para a divulgação das chamadas metodologias ativas, que se contrapõem às formas mais tradicionais de ensino, e que se aproximariam mais das abordagens apresentadas na pesquisa. Por outro lado, nem todas são conhecidas e utilizadas na mesma extensão, o que nos leva a supor algumas razões para isso: as implantações efetivas dessas abordagens dependem do grau de apropriação das mesmas e das condições de sala e da escola. O fato de a experimentação ser relativamente pouco usada é preocupante, dado todo o exposto no trabalho da desejável relação intrínseca entre teoria e prática no ensino de ciências.

Vinte e um docentes (ou 41,2% do total) fizeram algum comentário adicional. No Quadro 1 destacamos aqueles mais diretamente relacionados à indagação que fora apresentada.

Quadro 1 – Considerações finais feitas pelos respondentes da pesquisa

Considerações feitas pelos respondentes da pesquisa na questão 25
O uso do laboratório pode contribuir com a formação do aluno.
O real aprendizado do aluno
A dificuldade maior para termos aulas práticas mais frequentes seria ter alguém para ajudar ! Pelo menos dividir as turmas e ajudar no preparo das aulas
Acho que foi muito reflexivo, e dentro do que vejo como ensino de Ciências. Para os alunos de hoje, que podem acessar milhares de vídeos de ciências na internet, aulas de laboratório devem gerar gosto pelo conhecimento.
Número de alunos no laboratório. Se as atividades foram realizadas com kits prontos ou desenvolvidas pelo próprio professor.
Gostaria de ter mais condições de usar o laboratório.
O uso da tecnologia nos laboratórios
Resumindo: escolas conteudistas pouco tempo deixam para que atividades experimentais sejam aplicadas. O professor corre contra o tempo para cumprir o conteúdo e é isso. Infelizmente, mas é assim.
O nível de satisfação do professor em relação ao ensino de Ciências, especificamente, pela forma como os assuntos são distribuídos e sua importância no ensino fundamental. O que deve ser trabalhado, na visão do professor, em ordem de importância.
A questão financeira das escolas para a aquisição de materiais.
Que durante as aulas o uso de experiências investigativas são importantes
A relação entre a BNCC do ensino médio e o novo ensino médio. Essas mudanças vão interferir diretamente no ensino de ciências e no trabalho do laboratório.
As vezes o que limita a ida ao laboratório é a quantidade de conteúdo, prazos e falta de apoio.
Achei todos os temas importantes, eu gosto muito de utilizar o laboratório, acho de extrema importância sua utilização para despertar a curiosidade e o espírito científico dos alunos. Já que a Ciência é a forma que temos de aumentar nossa expectativa de vida e melhorar todos os meios de convivência na sociedade.

Fonte: Dados da pesquisa.

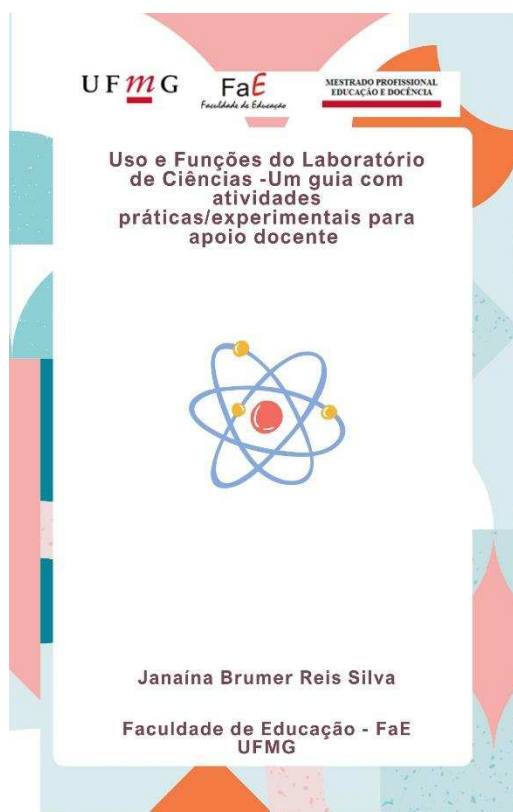
Pelas descrições das respostas descritas no Quadro 1, mantidas como efetivamente oferecidas pelos participantes da pesquisa, vemos uma diversidade de apontamentos. Há desde a confirmação da importância dos laboratórios, passando pela explicitação de um desejo de maior utilização desse espaço, até a apresentação de fatores que justificam o porquê dessa utilização não estar sendo na forma e extensão desejadas. De uma certa maneira, porém, o contexto desenhado a partir dessas respostas já teria sido configurado a partir da análise feita das demais perguntas do questionário, não tendo havido uma inovação mais relevante no que se referiu a esse último espaço para manifestação dos professores participantes da pesquisa. Exceção feita, podemos dizer, à referência feita à BNCC e como as mudanças por ela indicadas impactam também na utilização dos laboratórios de ciências.

6 RECURSO EDUCACIONAL

Conforme descrito na metodologia, foi elaborado como recurso educacional um Guia com o intuito de contribuir com o trabalho docente. Ele faz parte desta dissertação de mestrado intitulada: "Funções e usos dos laboratórios de ensino de Ciências: um levantamento realizado com docentes que atuam em escolas particulares de Belo Horizonte e região".

O recurso educacional foi intitulado: Uso e Funções do Laboratório de Ciências - Um guia com atividades práticas/experimentais para apoio docente (Figura 31).

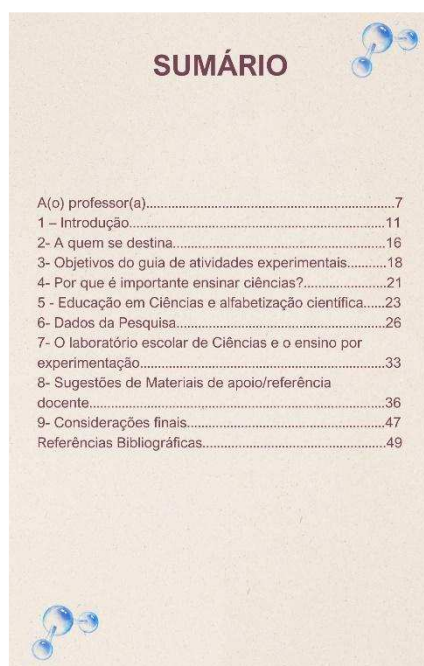
Figura 31 - Capa do recurso educacional



Fonte: autora.

Dessa forma, ele foi desenvolvido para contribuir, com o professor de Ciências, na compreensão das funções e uso dos laboratórios escolares de Ciências e busca propiciar o conhecimento sobre diferentes temas em Ciências, fornecendo ao professor subsídios teóricos e práticos para o planejamento de suas aulas (Figura 32). Entendemos, a partir dos dados obtidos e análises feitas na pesquisa, que haveria espaço para uma divulgação mais direcionada sobre abordagens, recursos e caminhos que poderiam ser utilizados por docentes em seus processos de ensino e aprendizagem de ciências, numa articulação teoria-prática. A ideia é confirmar o entendimento de que as atividades práticas podem não ser só do tipo experimentais e que não precisam ser realizadas somente nos laboratórios escolares de ciências.

Figura 32 - Sumário do recurso educacional



SUMÁRIO	
A(o) professor(a).....	7
1 - Introdução.....	11
2- A quem se destina.....	16
3- Objetivos do guia de atividades experimentais.....	18
4- Por que é importante ensinar ciências?.....	21
5 - Educação em Ciências e alfabetização científica.....	23
6- Dados da Pesquisa.....	26
7- O laboratório escolar de Ciências e o ensino por experimentação.....	33
8- Sugestões de Materiais de apoio/referência docente.....	36
9- Considerações finais.....	47
Referências Bibliográficas.....	49

Fonte: autora

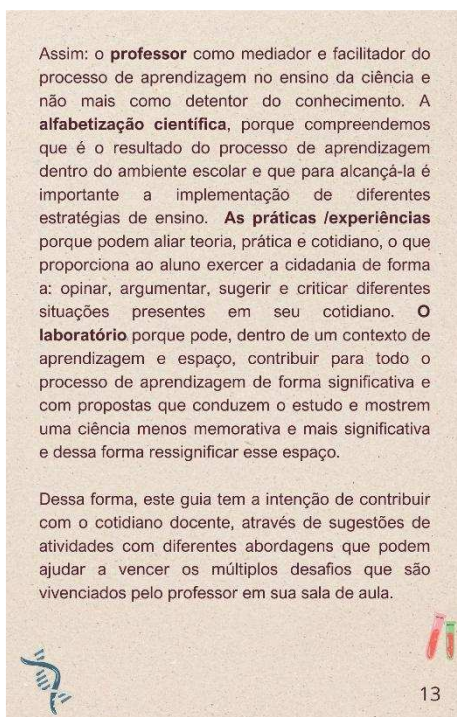
Ele surge como produto do estudo desenvolvido pela dissertação ao qual ele é componente e também da necessidade de obter uma melhor compreensão sobre o significado que esse espaço escolar tem ou pode ter no processo de aprendizagem nas disciplinas que compõem o currículo da área do conhecimento – Ciências da Natureza e suas tecnologias.

O recurso educacional, que chamamos de Guia, inclui reflexões sobre temas importantes do ensino de Ciências relacionados aos desafios do cotidiano de uma professora de Ciências e Biologia, bem como observações e inquietações sobre o ensino de Ciências na educação básica e no espaço do laboratório escolar de Ciências.

Ele reflete sobre o significado que o professor de Ciências, a Educação em Ciências, a Alfabetização Científica, as Atividades Práticas/Experimentais e o Laboratório Escolar de Ciências possuem e como esses elementos podem se integrar para que se obtenha uma aprendizagem satisfatória ao final de cada ciclo que compõe a educação básica.

É importante destacar que esta ferramenta segue os documentos oficiais e referências teórico-metodológicas referentes à educação em Ciências, alfabetização científica e ensino de Ciências por meio de experimentação (Figura 33). Cabe ao professor, dentro de sua prática docente, e da sua realidade escolar, identificar e reconhecer as atividades e caminhos mais adequados, bem como o local apropriado para executá-las. O objetivo é facilitar a incorporação de atividades práticas/experimentais em Ciências nos planejamentos pedagógicos, encorajando e colaborando com o professor para que a realização dessas atividades seja mais comum no seu dia a dia como professor.

Figura 33 – Elementos de integração no ensino e aprendizagem de Ciências




Fonte: autora

As figuras 34 e 35 explicitam os dois objetivos que o recurso educacional possui.

Figura 34 - Primeiro Objetivo do Guia – e-book

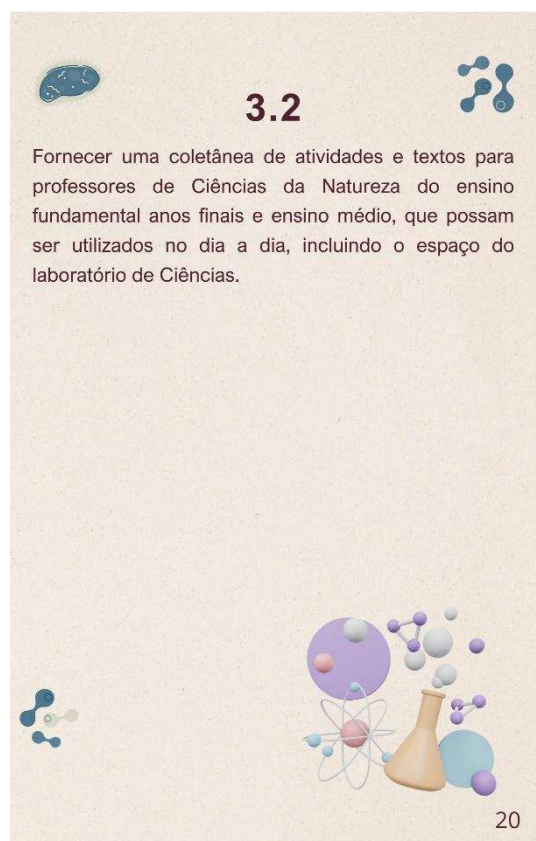
3.1

O objetivo é fazer professores de Ciências da Natureza refletirem sobre as funções e usos do laboratório de Ciências e mostrar que atividades práticas podem ser realizadas em vários espaços da escola, não apenas no laboratório.



19

Fonte: autora

Figura 35 - Segundo Objetivo do Guia – e-book

Fonte: autora.

Optou-se por um recurso virtual pelas múltiplas possibilidades que esse ambiente proporciona a professores e alunos pelo fato de poderem acessar o material a qualquer hora e de qualquer lugar, com internet. O guia pode ser acessado em computadores, tablets, smartphones e outros dispositivos com acesso à internet para posterior salvamento em arquivo. O uso de recursos virtuais demonstra a busca por inovação na educação, preparando os alunos para os desafios do futuro.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A discussão sobre a necessidade urgente de reformulação e ressignificação das aulas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias não é recente. Há muito tempo, especialistas e educadores reconhecem que a forma tradicional de ensino de Ciências, com foco em conteúdos teóricos, na memorização e muitas vezes descontextualizados, não é mais suficiente para preparar os alunos para os desafios do século XXI. Dessa forma, faz-se necessário que novas metodologias e abordagens de ensino estejam presentes no cotidiano escolar. Metodologias e abordagens que sejam capazes de substituir a desmotivação dos alunos, a dificuldade de aprendizagem e a descontextualização da Ciência no cotidiano do aluno por: motivação, criatividade para solucionar problemas, trabalho em equipe e capacidade de se fazer comunicação científica.

Desse modo, o presente estudo se debruça sobre a importância do laboratório escolar de Ciências no processo de ensino e aprendizagem de alunos da educação básica (anos finais do ensino fundamental e ensino médio) em escolas particulares de Belo Horizonte e região metropolitana. Investigar em maior profundidade as diferentes metodologias de ensino em laboratório de Ciências e seu impacto na aprendizagem dos alunos. Buscou-se, através da análise das respostas dadas pelos respondentes:

- analisar as dificuldades enfrentadas pelos professores na utilização do laboratório e propor soluções para otimizar seu uso.
- compreender de que forma o laboratório escolar de Ciências contribui para o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao ensino de Ciências e para a formação integral do indivíduo.
- compreender que a utilização desse recurso, em consonância a um planejamento com objetivos fundamentados, pode contribuir para uma aprendizagem mais significativa, que promove a formação de cidadãos, que se apropriam de conceitos das ciências, críticos, argumentativos, autônomos e preparados para as situações presentes em seu cotidiano.

A análise das respostas coletadas por meio de questionário aplicado a professores da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias expõem opiniões valiosas sobre a percepção dos docentes acerca da função do laboratório escolar de Ciências no contexto escolar e por conseguinte no ensino de disciplinas que compõem o currículo da área do conhecimento e mostra que esse espaço pode, sob novos olhares, percepções e objetivos, desempenhar o papel ao qual se propõe. O estudo mostra as dificuldades presentes no cotidiano docente no que se refere à utilização ou não desse espaço do conhecimento, tais como: a ausência do espaço, as dificuldades em se elaborar as aulas no que se relaciona ao tempo, custo e formação de alguns dos respondentes.

Isto posto, os dados obtidos indicaram que a maioria dos professores reconhece que o laboratório escolar de Ciências possui importância e, portanto, é um importante aliado ao ensino de Ciências e aos objetivos que essas disciplinas se propõem na educação básica. Dessa forma, os estudos presentes nesta pesquisa, corroboram com a visão de que esse espaço transcende a mera reprodução de experimentos e se configura como um ambiente escolar que possibilita a investigação e a experimentação. A pesquisa revela que a maioria dos professores utiliza atividades práticas experimentais em suas aulas, com maior ou menor frequência, e isso pode indicar a relevância da experimentação para o ensino de Ciências, que nem sempre precisa acontecer em um espaço específico como o laboratório, como os próprios respondentes indicaram. Eles relatam em suas respostas ao questionário que faz parte desta pesquisa que o espaço do laboratório escolar de Ciências permite aos alunos:

- interagir diretamente com os objetos de estudo fato que contribui para a compreensão e assimilação mais significativa dos conceitos relacionados a Ciências;
- experimentar, simular, vivenciar conceitos e fenômenos próprios da Ciências e dessa forma, desenvolver habilidades como observação, análise, investigação, resolução de problemas e trabalho em equipe, essenciais para a formação científica.

Buscou-se verificar quais tipos de atividades eram mais comuns no cotidiano dos docentes ao qual eles indicaram em suas respostas: atividades tradicionais que são compostas por roteiros pré-definidos, atividades com abordagem investigativa e atividades que buscam levar os alunos a resolverem problemas. Ademais, o estudo destaca a importância de um planejamento docente que contenha objetivos claros, alinhados ao objeto do conhecimento ao qual se propõe para que se utilize esse espaço.

Os docentes relatam que essas abordagens podem contribuir para uma aprendizagem mais significativa e engajadora, além de promover o desenvolvimento de habilidades essenciais para a formação integral do indivíduo. O estudo reforça a importância do laboratório escolar de Ciências como um espaço fundamental para o ensino de qualidade na educação básica no que se refere ao ensino de Ciências. Diante disso, desenvolveu-se um produto educacional que, conforme exposto anteriormente, busca, através de uma coletânea de atividades práticas com diferentes abordagens, colaborar com o cotidiano docente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Marcelo Leandro Feitosa de e MASSABNI, Vânia Galindo. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para professores de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011Tradução. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v17n4/a05v17n4.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2022.

BASSOLI, F. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de Ciência(s): mitos, tendências e distorções. **Ciência & Educação** (Bauru) [online]. 2014, v. 20, n. 3, pp. 579-593.

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

Breno A. Moura, *Revista Brasileira de História da Ciência* 7, 32 (2014).

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Ministério da Educação e do Desporto: Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, 1997.**

CACHAPUZ, A. et al. (Orgs.). **A necessária renovação do ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CAMPOS, J.B.C.; CRUZ, G.B. **Laboratórios**. Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso/Rede e-Tec Brasil, 2013.

CHAGAS, A. T. R. O questionário na pesquisa científica. **Administração on line**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 1-14, 2000. Disponível em: [https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/1255609/mod_resource/content/0/O_questionarion a_pesquisacientifica.pdf](https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/1255609/mod_resource/content/0/O_questionarion_a_pesquisacientifica.pdf) Acesso: em 02 jan 2022.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; CASTILHO, D. H. Construindo conhecimento científico na sala de aula. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 9, p. 31-40, 1999.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2009. Disponível em: <https://biblioteca.unisced.edu.mz/handle/123456789/1036> Acesso: 02 jan. 2022.

GIL PÉREZ et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. São Paulo, **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de Las Ciencias**, v. 12, n. 3, p. 299-313, 1994.

HODSON, D. Experimentos na Ciência e no ensino de Ciências. Tradução de: Paulo Porto. **Educational Philosophy and Theory**, v. 20, n. 2, p. 53-66, 1988.

MAGRONE, E. Prefácio. In: CALDERANO, M. A. (org.). Estágio curricular: concepções, reflexões teórico-práticas e proposições. Juiz de Fora: Ed. UFJF, 2012.

MALDANER, O. A. A formação inicial e continuada de professores de química: professores/pesquisadores. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006.

MENEZES, P. H. D. Formação profissional prática específica do professor: reflexões sobre um modelo colaborativo de estágio curricular supervisionado. In: CALDERANO, M. A. (org.). **Estágio curricular**: concepções, reflexões teórico-práticas e proposições. Juiz de Fora: Ed. UFJF, 2012.

MOURA, B. A. O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência? **Revista Brasileira de História da Ciência** 7, 32 (2014).

MUNFORD, D., & LIMA, M. E. C. C. (2007). Ensinar Ciências por investigação: Em que estamos de acordo? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, 9(1), 89–111.

PIMENTA, S. G. **O estágio na formação de professores**: unidade teoria e prática? São Paulo: Cortez, 1994.

SASSERON, L.H. Alfabetização Científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre Ciências da Natureza e escola. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências* [en línea]. 2015, 17(), 49-67[fecha de Consulta 25 de Noviembre de 2022]. ISSN: 1415-2150. Disponible en:<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=129543057004>

SASSERON, L.H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor In: **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 40 – 61

SASSERON, L. H. (2019). Sobre ensinar Ciências, investigação e nosso papel na sociedade. *Ciência & Educação* (bauru), 25(3), 563–567. <https://doi.org/10.1590/1516-731320190030001>

SILVA MB E, SASSERON LH. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E DOMÍNIOS DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO: PROPOSIÇÕES PARA UMA PERSPECTIVA FORMATIVA COMPROMETIDA COM A TRANSFORMAÇÃO SOCIAL. *Ens Pesqui Educ Ciênc* (Belo Horizonte) [Internet]. 2021;23:e34674. Available from: <https://doi.org/10.1590/1983-21172021230129>

SELLES, S. E. Formação continuada e desenvolvimento profissional de professores de Ciências: anotações de um projeto. *Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências* Volume 02/ Número 2, 2002.

SILVA, L. H. de A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de Ciências. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. **Ensino de Ciências: Fundamentos e abordagens**. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000, p. 134-153.

SUART, R. C. A experimentação no Ensino de Química: Conhecimentos e caminhos. In: SANTANA, E.; SILVA, E. **Tópicos em Ensino de Química**. Editora Pedro e João Editores, São Carlos, SP, 2014.

TARDIF, Maurice. *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Vozes, 2002.

VARGAS, J. A. C. (2007). The global cold war. **Revista Brasileira De Política Internacional**, 50(1), 184–185

APÊNDICES

APÊNDICE I – VERSÃO INICIAL DO QUESTIONÁRIO A SER UTILIZADO NO TESTE-PILOTO	106
APÊNDICE II – VERSÃO FINAL DO QUESTIONÁRIO	115
APÊNDICE III – RESPOSTAS DADAS À QUESTÃO 11	123
APÊNDICE IV – RESPOSTAS DADAS À QUESTÃO 13	125
APÊNDICE V – RESPOSTAS DADAS À QUESTÃO 6	127
APÊNDICE VI – RESPOSTAS DADAS À QUESTÃO 9	129

APÊNDICE I – VERSÃO INICIAL DO QUESTIONÁRIO A SER UTILIZADO NO TESTE-PILOTO

Caro professor, gostaríamos de conhecer como o laboratório de Ciências está presente no seu dia a dia e sua utilidade no processo de aprendizagem dos seus alunos.

Público -alvo da pesquisa

Esta pesquisa tem como público-alvo docentes da área de Ciências da Natureza da educação básica, ensino fundamental e ensino médio. Caso você seja docente em uma das áreas da Ciências da Natureza (biologia, Ciências, física ou química) e trabalhe em uma escola particular, sua participação é de grande importância para nós. **Por favor, caso trabalhe em mais de uma escola particular ao mesmo tempo, considere para dar suas respostas o contexto referente à escola na qual você trabalhe há mais tempo.**

1

Eu faço parte do público-alvo da pesquisa

Sim

Não

2 Sobre a pesquisa

Esta pesquisa acontece no âmbito do Metrado Profissional Educação e Docência – PROMESTRE – da Faculdade de Educação da UFMG, na linha de pesquisa – Ensino de Ciências. Ela busca compreender o papel do laboratório de Ciências para professores de escolas particulares da cidade de Belo Horizonte e região metropolitana.

Quero participar da pesquisa:

Sim

Não

Caso o professor opte por não participar da pesquisa, o mesmo receberá o seguinte texto: agradecemos seu interesse em conhecer o objetivo da pesquisa.

3 Tenho mais de 18 anos, li, concordo com o descrito e confirmo a minha participação na pesquisa de forma livre e esclarecida.

Sim

Não

Práticas pedagógicas antes da pandemia

Agradecemos mais uma vez por participar! Nesta parte do questionário gostaríamos de saber como era a sua atuação, no que se relaciona ao espaço do laboratório, atividades experimentais e a importância desse espaço para a escola que trabalha antes da pandemia COVID -19.

4

Sobre a estrutura da escola em que atua como professor (a), no que se refere ao espaço do laboratório de Ciências:

Possui laboratório(s).

Não possui laboratório.

5

Na escola que você trabalha as atividades escolares relacionadas à experimentação:

Possuem espaço específico (um laboratório para cada disciplina)

Possuem um espaço comum para as quatro disciplinas (Biologia/Ciências, física e química)

Não acontecem.

6

Descreva qual é, para você, a função da experimentação no ensino de Ciências:

7

Descreva qual é, para você, o local ideal para a realização de experimentações:

8

Descreva outros locais que, para você, também podem ser utilizados para a realização de experimentações:

9

Com que frequência as aulas experimentais são ministradas por você no laboratório de Ciências?

Semanalmente

Quinzenalmente

Mensalmente

Não vou ao laboratório.

10

Para você, qual a função das atividades realizadas em laboratório de Ciências para o processo de ensino e aprendizagem de Ciências:

	Nunca	Raramente	Frequentemente
Formar conhecimento científico			
Estimular o aluno a ser um cientista			
Associar conhecimento à prática			
Formar cidadãos autônomos			
Outro			

Tendo marcado “outro” como opção de resposta, descreva qual seria a sua opinião sobre a função do laboratório no processo de aprendizagem dos alunos na educação básica.

11

Sobre o conteúdo ministrado em sala de aula e sua relação com as atividades ministradas no laboratório escolar:

	Nunca	Raramente	Frequentemente
Relaciono as atividades experimentais ao conteúdo ministrado em sala de aula de forma a conectá-los.			
Faço as atividades experimentais no laboratório como forma de sair da sala de aula sem, obrigatoriamente, haver relação entre teoria e prática.			

Acredito que atividades experimentais, proporcionem maior apropriação de conteúdos pelos meus alunos.			
Não realizo atividades no laboratório de Ciências.			
Promovo discussões com os estudantes sobre as atividades de laboratório antes do início delas			
Promovo discussões com os estudantes sobre as atividades de laboratório durante a realização delas			
Promovo discussões com os estudantes sobre as atividades de laboratório depois do término delas			
Outro			

--	--	--	--

Tendo marcado outro como resposta à pergunta anterior, descreva a relação, que em sua opinião, existe entre a sala de aula e o laboratório de Ciências.

Sobre a dinâmica de atividade práticas/experimentais no espaço do laboratório de Ciências, acontecem.

12

Diga-nos qual a sua concordância com a afirmativa abaixo

O aluno recebe um roteiro pronto, e cabe a ele executar a atividade proposta, então ele segue todas as etapas previstas no roteiro.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Nada importante

Extremamente importante

13

Diga-nos qual a sua concordância com a afirmativa abaixo

O aluno é estimulado a desenvolver a atividade proposta e dessa forma encontrar estratégias e respostas ao problema proposto.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Nada importante

Extremamente importante

Diga-nos qual a sua concordância com a afirmativa abaixo

14

As atividades são desenvolvidas pelo professor de forma demonstrativa, o aluno é espectador.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Nada importante

Extremamente importante

15

Sobre o tipo de aula que você considera ser ideal e que devam acontecer no espaço do laboratório escolar:

- A) Aulas são propostas para os alunos, com roteiros prontos, sem que o aluno protagonize sua aprendizagem.
- B) Aulas investigativas, o aluno é desafiado a resolver problemas e protagoniza sua aprendizagem.
- C) O professor é o único mediador da atividade, aula experimental é do tipo demonstrativa.

16

Sobre a contribuição ou não do laboratório no ensino da sua disciplina e conseqüente desenvolvimento de habilidades importantes ao processo de aprendizagem para a educação básica:

- A) O laboratório contribui no processo de aprendizagem de Ciências na Educação Básica.
- B) É essencial no processo de aprendizagem de Ciências na Educação Básica.
- C) Não é essencial pois interfere pouco no processo de aprendizagem de Ciências durante a Educação Básica.
- D) Não interfere no processo de aprendizagem de Ciências durante a Educação básica.

17

Ao ministrar uma atividade experimental no laboratório de Ciências você:

	Nunca	Raramente	Razoavelmente	Frequentemente
Se sente à vontade com o espaço do laboratório e consegue realizar a atividade proposta com seus alunos.				
Não se sente à vontade em realizar atividades no espaço do laboratório de Ciências.				

18

Sobre o item anterior e o que melhor justifica sua resposta:

A) Sinto-me à vontade em realizar atividades experimentais dentro e fora do espaço do laboratório, pois minha formação me capacitou de forma a compreender a função e importância dessas atividades para a formação do meu aluno e realiza-las.

B) Não me sinto à vontade por não me sentir qualificado para realizar esse tipo de atividade com meus alunos.

C) Outro:

19
Sobre a capacitação do professor de Ciências em cursos de formação relacionados a atividades no espaço do laboratório:

A) Considero ser relevante que o professor participar de processos de formação sobre as atividades ministradas no laboratório escolar.

B) Não considera o tema relevante para a formação docente.

20
Com relação à utilização do espaço do laboratório após o retorno às escolas após a pandemia:

A) Utilizo o laboratório da mesma forma que utilizava antes da pandemia.

B) Vou com menor frequência ao laboratório.

C) Não vou ao laboratório.

D) Não ia ao laboratório antes da pandemia e passei a ir depois da pandemia.

E) Continuo com a mesma prática: não vou ao laboratório de Ciências.

21
Sobre as abordagens para o ensino de Ciências descritas abaixo, indique-nos a frequência com que você as utiliza:

	Nunca uso	Raramente uso	Uso Razoavelmente	Uso Frequentemente	Não conheço essa abordagem
Atividades investigativas					
Aprendizagem baseada em problemas					
Estudo de casos					
Experimentação					

Abordagem					
Ciência					
Tecnologia					
Sociedade (CTS)					

- A) Sei o que é, mas, não acho relevante dentro da minha prática e política da escola realizá-las.
 B) Desconheço o termo.

22

Em qual segmento da educação básica ocorre sua atuação como docente:

- A) Ensino fundamental anos finais.
 B) Ensino Médio
 C) Ensino fundamental anos finais e ensino médio.
 D) Educação de Jovens e adultos (fundamental)
 E) Educação de Jovens e Adultos (médio)

23

Disciplina de atuação:

- A) Ciências – (6º ao 9º ano)
 B) Ensino Médio Biologia.
 C) Ensino Médio Física.
 D) Ensino Médio Química.

24

Sua formação inicial é:

- A) Ciências Biológicas (licenciatura).
 B) Ciências Biológicas (licenciatura e bacharelado).
 C) Física (licenciatura).
 D) Física (licenciatura e bacharelado).
 E) Química (licenciatura).
 F) Química (licenciatura e bacharelado).
 G) Outro: _____

25

Sobre sua formação, você possui:

- A) Graduação.
- B) Graduação e pós-graduação *Latu Sensu*.
- C) Graduação pós-graduação *Stricto Sensu*.
- D) Graduação: pós-graduação *Latu Sensu e Stricto Sensu*.

26

Sobre seu tempo de atuação como docente na área de Ciências da Natureza:

- E) Inferior a 5 anos.
- F) Maior do que 5 anos e menor do que 10 anos.
- G) Maior do que 10 anos e menor do que 20 anos.
- H) Maior do que 20 anos.

27

Sobre seu tempo de atuação na escola que você considerou para responder a esta pesquisa:

- A) Inferior a 5 anos.
- B) Maior do que 5 anos e menor do que 10 anos.
- C) Maior do que 10 anos e menor do que 20 anos.
- D) Maior do que 20 anos.

O laboratório de ciências na Educação Básica

Caro(a) professor(a), gostaríamos de conhecer como o laboratório de ciências está presente no dia a dia do seu trabalho, e como e por que você o utiliza nos processos de ensino e aprendizagem com os seus alunos.

Público -alvo da pesquisa

A pesquisa, portanto, tem como público-alvo docentes da área de Ciências da Natureza da educação básica (anos finais do ensino fundamental e ensino médio). Caso você seja docente de biologia, ciências, física ou química e trabalhe em uma escola particular de Belo Horizonte e região, a sua participação será muito importante para essa investigação.

* Indica uma pergunta obrigatória

1. E-mail *

Pular para a pergunta 2

2. Confirmando que tenho mais de 18 anos, que faço parte do público-alvo da pesquisa e que concordo em participar dela (nos termos do TCLE abaixo descritos): *

Marcar apenas uma oval.

Sim.

Não

TCLE - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) docente atuante na área de conhecimento das Ciências da Natureza nos anos finais do ensino fundamental e/ou no ensino médio: Gostaríamos de contar com a sua participação na pesquisa intitulada Laboratórios de ensino de ciências: funções e usos. Um levantamento realizado com docentes que atuam em escolas particulares de Belo Horizonte e região. O objetivo dessa pesquisa, realizada no âmbito do Mestrado Profissional Educação e Docência (Promestre) da Faculdade de Educação da UFMG, é de compreender o papel que o laboratório escolar de Ciências tem tido no processo de ensino a estudantes da educação básica (anos finais do ensino fundamental e ensino médio) de escolas particulares da cidade de Belo Horizonte e região metropolitana. Esperamos, a partir dos resultados da pesquisa, discutir dificuldades enfrentadas pelos docentes e contribuir com encaminhamentos para um ensino de ciências mais condizente com as funções e os usos do laboratório escolar e a experimentação preconizados pelas nossas referências teórico- metodológicas. Os dados da pesquisa serão construídos a partir das respostas dadas pelos participantes a um conjunto de questões que terão como temática central os laboratórios escolares de Ciências e a experimentação em geral, buscando traçar um panorama sobre as suas funções, importância e forma de utilização, bem como apurar possíveis demandas de formação docente a respeito da temática. Tanto o envio do formulário eletrônico com esse conjunto de questões quanto a recepção das respostas a ele serão de forma online via internet. Informamos que os dados coletados no questionário serão confidenciais, ficarão sob a guarda do orientador da pesquisa em local seguro, e serão utilizados unicamente para fins dessa pesquisa, podendo ser divulgadas em congressos, simpósios, seminários, revistas, livros e na dissertação da pesquisadora principal. A pesquisa será realizada apenas com o consentimento livre e esclarecido dos docentes participantes, que poderão retirar o seu consentimento a qualquer tempo, ou seja, em qualquer fase da pesquisa. A sua participação na pesquisa não envolverá gastos além dos inerentes ao acesso, preenchimento e devolução do formulário com as questões da pesquisa. Todos os demais eventuais gastos da pesquisa serão custeados pela pesquisadora principal. Em qualquer momento, você poderá solicitar esclarecimentos sobre quaisquer aspectos da pesquisa ao Comitê de Ética da Pesquisa (COEP) da UFMG (telefone: (031) 3409-4592 ou e-mail: coep@prpq.ufmg.br), à pesquisadora principal ou ao orientador da pesquisa, cujos dados de contato encontram-se ao final deste termo. Entendemos que a pesquisa apresenta riscos mínimos à saúde e ao bem-estar de seus participantes, porém estaremos atentos e dispostos a diminuir ao máximo esses riscos e desconfortos.

Entendemos que o principal risco envolvido nessa pesquisa está na divulgação indevida da identidade dos participantes e nos propomos a realizar todos os esforços possíveis para assegurar a privacidade deles. Os resultados da pesquisa serão comunicados utilizando nomes fictícios para os participantes, que terão, assim, sua identidade preservada. Tendo consciência de que a pesquisa pode também oferecer algum incômodo aos participantes quando do processo de responder às questões propostas, procuramos fazer uma boa apresentação do questionário, cuidando para que o formulário não fosse relativamente extenso, contendo apenas os itens que serão efetivamente analisados, constituído por questões suficientemente claras e objetivas, formadas por itens curtos, evitando perguntas dúbias e considerando uma estruturação lógica. Tudo isso pensando na redução do esforço físico e/ou mental dos respondentes. Ainda assim, esclarecemos que todo participante da pesquisa, em caso de danos provenientes da pesquisa, poderá buscar indenização nos termos da Resolução do Conselho Nacional de Saúde no 466 de 12 de dezembro de 2012. Assim, sentindo-se esclarecido(a) em relação à proposta e concordando em participar voluntariamente desta pesquisa, pedimos a gentileza de assinar em duas vias este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Desde já, agradecemos a sua colaboração. Atenciosamente, Janaína Brumer Reis Silva (Pesquisadora principal). Célio da Silveira Júnior (Orientador da pesquisa). [Dados de telefone e email dos pesquisadores omitidos neste apêndice].

3. A escola em que você trabalha: *

Marcar apenas uma oval.

- Possui laboratório(s) de ciências. Não possui laboratório.

4. Na escola na qual trabalha as atividades escolares relacionadas à experimentação: *

Marcar apenas uma oval.

- Possuem espaço específico (um laboratório para cada disciplina).
 Possuem um espaço comum para as quatro disciplinas (Biologia/Ciências, física e química).
 Não acontecem.

5. Com que frequência as aulas experimentais são ministradas por você no laboratório de ciências? *

Marcar apenas uma oval.

- Semanalmente.
 Quinzenalmente.
 Mensalmente.
 Não vou ao laboratório.

6. Como são desenvolvidas as suas aulas no espaço do laboratório escolar de Ciências? *

7. Sobre o conteúdo ministrado em sala de aula e sua relação com as atividades ministradas no laboratório *

escolar de Ciências:

Marcar apenas uma oval por linha.

	Nunca	Raramente	Frequentemente
Relaciono as atividades experimentais ao conteúdo ministrado em sala de aula de forma a	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
conectá-los.			
Faço as atividades experimentais no laboratório como forma de sair da sala de aula sem, obrigatoriamente, haver relação entre teoria e	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
prática.			
Acredito que atividades experimentais, proporcionem maior apropriação de conteúdos pelos meus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
alunos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Não realizo atividades no laboratório de			
Ciências.			
Promovo discussões com os estudantes sobre as atividades de laboratório antes do início	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
dellas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Promovo discussões com os estudantes sobre as atividades de			

laboratório
durante a
realização

della..

Promovo
discussões
com os
estudantes
sobre as
atividades de
laboratório
depois do
término

della..

8. Como geralmente você se sente ao conduzir atividades no laboratório de ciências? *

Marcar apenas uma oval.

- Geralmente me sinto à vontade, conseguindo conduzir as atividades com os estudantes.
- Geralmente não me sinto à vontade.

9. Justifique a resposta dada à pergunta anterior. *

10. Com relação à utilização do espaço do laboratório com o retorno às escolas após a pandemia: *

Marcar apenas uma oval.

- Utilizo o laboratório da mesma forma que utilizava antes da pandemia.
- Vou com menor frequência ao laboratório.
- Não vou ao laboratório.
- Não ia ao laboratório antes da pandemia e passei a ir depois da pandemia.
- Continuo com a mesma prática: não vou ao laboratório de ciências.

11. Em seu entendimento, qual é a contribuição do laboratório escolar de Ciências para o ensino e aprendizagem de sua disciplina? *

12. Descreva qual é, para você, a função da experimentação no ensino de Ciências: *

13. Descreva qual é, para você, o local ideal para a realização de experimentações: *

14. Descreva outros locais que, para você, também podem ser utilizados para a realização de experimentações: *

15. Para cada possibilidade de trabalho em um laboratório de ciências, escolha o grau de importância que considerar mais condizente com o seu entendimento. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Menos importante	Importante	Muito importante	E		
O aluno recebe um roteiro pronto, e cabe a ele executar a atividade proposta, então ele segue todas as etapas previstas no roteiro..		<input type="radio"/>		x		
O aluno é estimulado a desenvolver a atividade proposta e dessa forma encontrar estratégias e respostas ao problema proposto..		<input type="radio"/>		t		
As atividades são desenvolvidas pelo professor de forma demonstrativa, sendo o aluno um espectador..		<input type="radio"/>		r	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
				e		
				m		
				e		
				n		
				t		
				e	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
				i		
				m		
				p		
				o		
				r		
				t		
				a		
				n		
				t		
				e	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
				x		
				t		
				r		
				e		
				m		
				a		

0

0

16. Em qual segmento da educação básica ocorre sua atuação como docente: *

Marque todas que se aplicam.

- Ensino fundamental anos finais.
- Ensino Médio.
- Ensino fundamental anos finais e ensino médio.
- Educação de Jovens e adultos (fundamental).
- Educação de Jovens e Adultos (médio).

17. Disciplina de atuação: *

Marque todas que se aplicam.

- Ciências – (6º ao 9º ano).
- Ensino Médio Biologia.
- Ensino Médio Física.
- Ensino Médio Química.

18. Sua formação inicial é: *

Marque todas que se aplicam.

- Ciências Biológicas (licenciatura).
- Ciências Biológicas (licenciatura e bacharelado).
- Física (licenciatura).
- Física (licenciatura e bacharelado).
- Química (licenciatura).
- Química (licenciatura e bacharelado).
- Outro:

19. Caso tenha marcado a opção outro, descreva-a abaixo

20. Sobre sua formação, você possui: *

Marcar apenas uma oval.

- Graduação.
- Graduação e pós-graduação *Latu Sensu*.
- Graduação e pós-graduação *Stricto Sensu*.
- Graduação: pós-graduação *Latu Sensu* e *Stricto Sensu*.

21. Sobre seu tempo de atuação como docente na área de Ciências da Natureza: *

Marcar apenas uma oval.

- Inferior a 5 anos.
- Maior do que 5 anos e menor do que 10 anos.
- Maior do que 10 anos e menor do que 20 anos.
- Maior do que 20 anos.

22. Sobre seu tempo de atuação na escola que você considerou para responder a esta pesquisa: *

Marcar apenas uma oval.

- Inferior a 5 anos.
- Maior do que 5 anos e menor do que 10 anos.
- Maior do que 10 anos e menor do que 20 anos.
- Maior do que 20 anos.

23. Como foi a sua formação docente relacionada aos usos do laboratório escolar de Ciências? *

24. Sobre as abordagens para o ensino de Ciências descritas abaixo, indique-nos a frequência com que você as utiliza: *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Nunca	Raramente	Uso	Uso	N
			razoavelmente	frequentemente	ã o c o n h e ç o
		uso	uso	essa	
				abordagem.	
Atividades investigativas..		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Atividades baseadas em problemas..		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Estudo de casos..		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Experimentação		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Abordagem

Ciência

Tecnologia

Sociedade

(CTS)



25. Em relação ao tema deste questionário, descreva o que considerar importante e que não foi contemplado pelas questões anteriores.

APÊNDICE III – RESPOSTAS DADAS À QUESTÃO 11

Desenvolvimento de habilidades necessárias a área de ciências
Quanto ao espaço, é uma oportunidade do aluno e experimentar novas vivências.
O laboratório permite a prática do que foi aprendido conceitualmente. Além disso, desperta o interesse e a curiosidade dos alunos, colocando-os em papel ativo no aprendizado. Ir ao laboratório entusiasma os estudantes e proporciona um momento diferente à mesmice da sala de aula.
O uso de outros recursos pedagógicos contribui para o processo de ensino aprendizagem do aluno. Os estudantes apresentam diferentes formas de aprender, uns o fazem por meio da leitura, outros usando os registros, etc. Dessa maneira, explorar diferentes metodologias favorece a compreensão e engajamento do aluno.
Contribuir com a alfabetização científica do aluno.
Essencial
Fundamental. A assimilação do conteúdo ocorre de forma mais clara para o aluno.
Materializar evidências em um ensino por investigação. Ilustrar diferentes conteúdos estudados. Transformar conteúdos teóricos em um conhecimento mais palpável.
É essencial
promove outro espaço para construção de conhecimento e processos de investigação
Desenvolve diversas habilidades, promove o alinhamento entre teoria e prática.
Torna a aula muito mais interessante para os alunos...porque faz mais sentido.
É uma extensão do ensino em sala.
Contextualizar e permitir uma maior apropriação do conteúdo além de desenvolver a observação e investigação
Desperta o interesse pela disciplina,
O conteúdo é muito melhor entendido e absorvido pelos alunos.
Total contribuição.
Significativa. As aulas práticas auxiliam os estudantes a visualizarem o que aprenderam ou o que aprenderão na teoria. Assim não precisam ficar uma imaginando. Eles conseguem ver a aplicação do que aprenderam ou aprenderão.
Essencial. Mas levo em consideração aulas de laboratório não precisa ocorrer dentro do laboratório. Pode ser em qualquer espaço da escola que propicie verificar, medir e captar dados.
O laboratório contribui para a vivência dos alunos nas Ciências, ou seja, experimentar, refletir e agir com assuntos
Muito importante a participação dos alunos nas aulas práticas para diversificar a aprendizagem
O laboratório contém recursos a partir dos quais consigo desenvolver atividades de caráter investigativo permitindo aos alunos vivenciar o fazer científico.
O laboratório é mais um espaço para a aprendizagem. Muitos experimentos podem ser realizados dentro de sala, mas ter um espaço próprio para isso facilita.
Despertar o interesse dos alunos, explicitar fenômenos macroscópicos, instigar o espírito investigativo dos alunos.
Contribui positivamente
É muito importante por proporcionar uma aplicação prática a algo teórico que é trabalhado em sala facilitando a compreensão do tema.
O laboratório é UMA das estratégias de ensino/aprendizagem. Não o considero a melhor estratégia, nem a pior. Não é a mais efetiva, nem a menos efetiva. Seu valor é superestimado nas conversas e subestimado na prática escolar do dia a dia.
Despertar interesse/questionamentos, revisão e fixação de conteúdo
De extrema importância
Poder vivenciar a teoria.
Um laboratório bem equipado pode facilitar em muito a visualização de alguns conceitos, além de ajudar no desenvolvimento de habilidades específicas relacionadas à aquisição, análise, interpretação e comunicação de informações
É de fundamental importância, o ensino e a aprendizagem melhoram muito com o uso de experimentos no laboratório, antes durante ou depois da teoria.
Visualizar conteúdo muito abstrato.

A experimentação é parte importante no processo de aprendizagem, pois o aluno pode ver na prática o que é visto em sala de aula, e muitas vezes entender o que até então ele não tinha compreendido.
Ajuda na fixação do conteúdo e estimula a criatividade.
Melhoria na qualidade no ensino.
É muito importante, mas pouco valorizada.
Aprendizado
Não sei. Não tenho dados, e minhas impressões são frequentemente erradas.
Fixar o conteúdo e desenvolvimento de novas perspectivas
A possibilidade de visualização e comprovação da teoria.
O laboratório auxilia no ensino como estratégia pedagógica para a compreensão e entendimento de algo que não se sabe.
O laboratório cria uma ponte entre o q foi trabalhado em sala mas de forma prática. Abre possibilidades de entendimento por outros caminhos.
A experimentação auxilia na melhor compreensão e aprendizado dos conteúdos
Faz com que o aluno tenha uma compreensão melhor da teoria vista em sala de aula
Vizualizar
Possibilidade de aprendizagem mais significativa.
Contribuição importantíssima, pois faz a interligação entre a teoria e a prática. O ganho de conhecimento é muito maior e os alunos passam a entender e a gostar mais de ciências.
contribui em vários aspectos como:
- Melhora a compreensão dos fenômenos
- Desenvolve habilidades relacionadas ao fazer.
- Melhora o trabalho em equipe e a interação entre alunos.
- Desmistifica o trabalho dos cientistas.
- Estimula a pesquisa científica.
- Desenvolve no aluno um gosto pela ciência
Diferente maneira de ensinar o conteúdo.
Ajuda na compreensão da teoria e provoca interesse e curiosidade dos alunos.

APÊNDICE IV – RESPOSTAS DADAS À QUESTÃO 13

Dependendo do experimento laboratorio, trabalho de campo, cozinha entre outros espaços
Laboratório/sala de aula
Não há local ideal, desde que seja um lugar seguro, limpo e que permita a execução das práticas e o aprendizado com qualidade.
Não há um local ideal, pois a experimentação pode ser feita por meio de uma vivência, uma excursão, uma visita ao museu, a depender de seus objetivos.
laboratório de ciências
Laboratório
Laboratórios e espaços livres e abertos.
De preferência, laboratório de ensino com limitação de número de alunos. No entanto, a sala de aula pode ser um ambiente adaptado para esse tipo de aula.
Qualquer espaço disponível
local que permita a aproximação dos saberes escolares com os da comunidade científica
Laboratório
Em qualquer lugar...
Laboratórios equipados.
LABORATÓRIO preparado com bancadas próprias , pias , microscópios , acervos , etc
Em um laboratório.
Laboratório de Ciências
Adaptável a realidade.
Não tem local ideal. Aulas experimentais podem ser feitas em sala de aula, no laboratório, no pátio, por meio de simuladores (virtuais). Depende dos recursos que o professor tem disponível.
Depende da situação problema. O que desejo propor. Se quero determinar qual piso é mais aderente nada melhor que verificar os diferentes pisos da escola. Se quero determinar a temperatura de ebulição de um líquido vou no laboratório.
Em qualquer lugar, desde que haja uma pergunta a ser respondida.
Dependendo do experimento, pode ser realizado em qualquer ambiente da escola.
No laboratório, contudo entendo que a coleta e observação pode ocorrer em outros locais de acordo com a necessidade e metodologia adotadas para a investigação.
Qualquer lugar com espaço adequado. É muito bom quando ocorre no laboratório.
Laboratório equipado e seguro
O laboratório com normas de segurança adequadas e que ofereça essa segurança
Local com espaço e arejado.
Um laboratório bem equipado com pias, vidrarias, instrumentos de medida, recipientes, tomadas, equipamentos específicos e mesas ou bancadas para pequenos grupos.
Qualquer lugar que tenha condições. Não necessariamente um laboratório... pátio da escola, parques, reservas, zoológicos ...
Depende do experimento.
Local não tem o ideal se tudo que vc precisa está na mão. O ideal é ter menos alunos
Laboratórios bem equipados
A maioria dos experimentos que conheço e uso não exigem um local ideal, pode ser na sala de aula no laboratório no pátio...
Laboratório e/ou pátio
Ter um laboratório equipado é muito bom, mas é possível fazer experimentos simples que podem ajudar os alunos em vários entendimentos.
No laboratório
Laboratório
Em qualquer lugar, desde que houvessem os materiais necessários.
Laboratório.
Um lugar seguro e com espaço suficiente.
Laboratório e sala de aula
O laboratório de ciências, dependendo da atividade. Ao ar livre também é bem interessante.

Se for um experimento de fácil acesso aos alunos pode ocorrer no ambiente de sala de aula, como também no pátio da escola não necessariamente no laboratório.
Local amplo, com bancadas para pequenos grupos, arejado, seguro e com a disponibilidade de materiais diversos como reagentes vidrarias e aparelhos de medição.
Laboratório
O laboratório é o melhor local
Qualquer um
Laboratório
Uma sala com pia, bancadas, balança, algumas vidrarias e fonte de calor.
Espaço com uma estrutura adequada, inclusive no aspecto de segurança.
Depende da experimentação, a maior parte no laboratório. Mas pode ser no espaço aberto ou na sala mesmo.
Laboratório bem montado

APÊNDICE V – RESPOSTAS DADAS À QUESTÃO 6

A partir de uma problematização, seguida de experimentação
Aplicação de roteiros “prontos”
As aulas são desenvolvidas com experimentos demonstrativos ou práticos. Após a observação ou realização das experiências, os alunos elaboram um relatório.
As aulas são desenvolvidas por meio de um roteiro de aula experimental e o seu formato depende do tema a ser abordado. Em algumas situações, os alunos apenas reproduzem o experimento e fazem os registros dos resultados e discorrem sobre eles. Por outro lado, às vezes um problema é dado aos discentes para que eles o solucionem por meio do desenvolvimento de um experimento por eles proposto.
Atividades investigativas e tradicionais.
Atividades práticas e afins.
Através de um roteiro sobre o assunto, eu faço as explicações e colocações necessárias e tento deixar o máximo de autonomia ao aluno.
Aula prática mediada por roteiro.
Aulas com roteiro de construção de protótipos
Aulas com observação de fenômenos
Aulas com toda a turma relacionadas ao tema desenvolvido em sala de aula
Aulas pautadas no ensino por investigação.
Aulas práticas de laboratório com toda a sala de 6 ano
Aulas práticas relacionadas com o conteúdo estudado.
Aulas realmente experimentais com viés de metodologias ativas ! No entanto não tenho laboratorista nem para ajudar a montar as práticas , nem comprar material ou mesmo lavar vidraria
Com experimentações; aulas práticas e teóricas-práticas.
Como professora, oriento os alunos sobre o objetivo da prática e seu passo-a-passo, para que possam realizá-las em grupos. Ao final, entregam um relatório com o desenvolvimento e conclusão da atividade.
Contextualização do conteúdo teórico.
De forma interativa e investigativa. Os alunos fazem os experimentos em grupos e fazemos discussões sobre o assunto/tema a ser explicado.
Depende do contexto. Mas tem sido mais investigativas e desafiadoras. Sem receita de bolo.
Devido ao tamanho das turmas, geralmente em 6 grupos (de 4 a 6 alunos/cada). Os alunos rotacionam entre as bancadas, caso seja atividades diferentes ou preparo a mesma atividade para eles desenvolverem ao mesmo tempo.
Dou o roteiro da atividade para o aluno que vai seguir esse roteiro ao realizar a atividade.
Elaboramos um roteiro a partir do qual os alunos são orientados a investigarem um determinado problema fazendo observações e compartilhando os resultados e conclusões por meio de discussões.
Elaboro um roteiro de aula prática e geralmente início a prática coletando os conhecimentos prévios dos estudantes. Proponho algum experimento pra responder alguma pergunta. Analisamos os resultados depois.
Em grupo e sempre dialogando com os assuntos e conteúdos abordados em sala de aula
Em grupos e seguindo planejamento do livro do aluno
Embasadas no conteúdo trabalhado em sala seguindo orientação do livro didático
Esporadicamente, sempre vinculadas às discussões realizadas em sala de aula. Não há roteiros. As instruções são dadas em sala ou durante a atividade.
Experimentos antes do conteúdo teórico para suscitar questionamentos e/ou após estudo teórico para fixar conteúdo, revisão e também suscitar questionamentos
Experimentos direcionados aos alunos
Experimentos ou demonstrações de física. O relatório pode ser em grupo ou individual online.
Faço demonstrações em sala de aula com materiais próprios
Faço uso de kits de demonstração, no laboratório ou em sala de aula.
Geralmente aula de observação anatômica das peças e alguns (poucos) experimentos
Geralmente os alunos recebem um roteiro bem detalhado, seguem o procedimento, realizam o experimento e entregam um relatório após 15 dias da aula.

Ministro a aula em sala e desperto a curiosidade dos alunos para comprovação do assunto no laboratório.
Não acontece
Não há laboratório.
Não há laboratório.
Não são realizadas
Não se aplica
Normalmente as aulas são demonstrativas. A turma toda tem acesso a aula de uma uma vez só. As aulas são de 50 minutos. Os alunos formam grupos para acompanharem a aula.
Normalmente, as atividades são estabelecidas de acordo com o conteúdo que estou ministrando. As atividades não são estabelecidas para comprovar dados e sim para que os alunos possam discutir, questionar entre eles e com a professora os dados e os resultados.
Normalmente, trabalhamos um problema para resolver.
O professor é responsável por montar o experimento, lavar e guardar os materiais após o uso.
Os alunos executam a prática seguindo um procedimento com itens para o aluno pensar antes de executar e discutir com os colegas.
Práticas
Preparo a aula prática (faço o relatório, solicito, separo e organizo os materiais com antecedência). A turma fica dividida: metade na sala de aula e a outra no laboratório. Ministro a aula sozinha e na próxima aula a metade que fez a prática fica na sala de aula.
Primeiro dou parte teórica e na sequência faço experimentos com observações, constatações e discussões.
São programadas previamente.
Existe um laboratorista para preparar e montar as aulas.
São utilizados roteiros ou apostilas.
Aulas com formato investigativo, preparadas para estimular a pesquisa e a compreensão dos fenômenos.
Sempre com um roteiro pré definido e avaliativo.
Sempre faço uma apresentação do conteúdo e depois é feita a prática relacionando teoria e prática.

APÊNDICE VI – RESPOSTAS DADAS À QUESTÃO 9

Tenho conhecimento e vasta experiência
Não gosto. Não vi, até hoje, uma forma eficiente de levar o aluno ao laboratório e que tenha organização.
Tenho prática e prazer em explorar os conteúdos por meio da Física Experimental.
Formação acadêmica adequada.
As aulas experimentais nos permitem conhecer o nosso aluno e analisar o seu processo de aprendizagem por meio de outra perspectiva, para além da sala de aula convencional. Dessa maneira, percebo um maior envolvimento dos estudantes, pois é algo diferente e desenvolve o protagonismo do aluno.
Não vejo problemas nisso.
A satisfação do aluno em atividades diferenciadas fora da sala de aula me deixam muito a vontade.
Tenho mais de 20 anos de experiência em aulas práticas de laboratório. Comecei como monitor de ensino de laboratório antes de ser professor. Fiz mestrado em ciências básica com intenso uso de laboratório durante minha formação.
Acredito que o laboratório não é um espaço que se deva ter medo errar. É um espaço onde se é permitido, de fato, experimentar. É um espaço em que discutimos o quão próximo a ciência teórica está do nosso mundo cotidiano
é um ambiente que me sinto seguro
As aulas são bem preparadas e organizadas.
Em minha escola o professor direciona a aula prática
Os estudantes estão sempre interessados nas práticas, o que facilita a aula.
As aulas do laboratório são dinâmicas e participativas ! Amo desenvolvê-las
O retorno é muito gratificante, com os alunos. Ficam mais curiosos, mais participativos. O rendimento é melhor e mais constante. Consigo a atenção deles na maior parte do tempo.
Sinto como uma extensão das nossas aulas em sala, num espaço de maior participação e integração dos alunos.
Parte do processo de aprendizagem dos discentes.
Os alunos são bem participativos e apresentam boa interatividade. Gostam de perguntar, são engajados, curiosos e amam aulas experimentais. Assim, me sinto a vontade e feliz em ministrar as aulas.
Comecei minha vida profissional como laboratorista de colégio particular. Aprendi muito com os professores dessas aulas. Copiei muita coisa e hoje busco criar situações que levanta mais curiosidade. A aula de laboratório não pode ser mais para cumprir um roteiro. Tem que gerar dúvidas e questionamentos.
Consigo ver (boa parte das vezes) a compreensão dos assuntos quando retomo a atividade em sala de aula, durante a correção ou debate. Os estudantes se empolgam quando sabem que teremos aulas no laboratório.
Eu que preparo os roteiros então tenho segurança em realizar as atividades
No mestrado profissional desenvolvi muitas práticas com os meus alunos a partir das quais adquiri experiência, me sentindo, portanto, mais à vontade na condução das atividades práticas.
Os estudantes adoram as aulas, então fica mais fácil e agradável .
Acredito que as aulas experimentais são fundamentais para as aulas de química, nas quais sempre são trabalhados conceitos abstratos. A experimentação concretizam, dialogam e elucidam de maneira dinâmica e contextualizada os assuntos abordados em sala.
Gosto das aulas praticas
Me sinto à vontade por sempre preparar a aula com antecedência a sua realização para ter um maior controle sobre os resultados esperados na aula experimental.
A aula de laboratório exige maior tempo de preparação, mas sinto-me igualmente à vontade em relação às outras aulas
Possuo formação acadêmica e também conto com laboratorista e espaço preparado para as atividades
Por experiência aprendi a conduzir as aulas.
Tenho muita experiência em sala e normalmente já realizei a experiência como forma de preparação das aulas.
O laboratório é um espaço sem equipamentos próprios para experimentos de física. São feitos "ajustes" aos experimentos propostos ou tenho que levar ou pedir que os alunos levem materiais complementares

Não tenho dificuldades em conduzir aulas no laboratório, não uso mais o laboratório por falta de recursos.
Sinto que dentro do laboratório a explicação flui mais fácil.
Tenho facilidade na condução das aulas, os alunos na maioria das vezes estão interessados e fazem com que a aula flua tranquilamente.
As aulas práticas aumentam o interesse e participação dos alunos na disciplina.
Passo o máximo de conhecimento
Como a frequência é muito pouca e em sala de aula, não tenho a mesma desenvoltura das aulas ministradas de forma teórica.
Não há laboratório
Acredito que minhas ideias de investigação acabam tornando a aula mais maçante ainda
Não se aplica
Faço atividades já testadas e que domino bem o conteúdo.
Me sinto à vontade em ministrar as aulas de laboratório, porque ao ministrar esse tipo de aula os alunos podem se conectar com o desconhecido
O laboratório deve ser uma extensão das aulas e se há conexão, as atividades práticas despertam interesse e fluem melhor.
O professor é o responsável por todo processo
Os alunos conseguem conduzir a prática sem problemas
Me sinto a vontade
É uma atividade prazerosa porque gosto da reação dos alunos em relação as descobertas. Para ficar mais a vontade pesquiso, assisto vídeos e geralmente testo a prática antes
Gosto de comprovar a teoria a partir da prática e sinto que os alunos apreciam bastante este tipo de aula, portanto fico tranquila e à vontade.
As atividades de laboratório são prazerosas e possibilitam uma grande interação com os alunos. Eu fico andando pelo laboratório e apoiando os alunos na realização dos experimentos.
Como é uma prática frequente me sinto a vontade.
O laboratório é uma ponte entre a teoria e a prática. É uma forma muito boa de relacionar os conteúdos.