

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

BIBIANE DE FÁTIMA SANTOS

**MAPEAMENTO DO USO DOS LABORATÓRIOS DE CIÊNCIAS: UM
OLHAR PARA O ENSINO DE BIOLOGIA NAS ESCOLAS PÚBLICAS
ESTADUAIS DE MACEIÓ-AL**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MACEIÓ, AL

2022

BIBIANE DE FÁTIMA SANTOS

MAPEAMENTO DO USO DOS LABORATÓRIOS DE CIÊNCIAS: UM
OLHAR PARA O ENSINO DE BIOLOGIA NAS ESCOLAS PÚBLICAS
ESTADUAIS DE MACEIÓ-AL

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de Alagoas, como parte da exigência para a obtenção do grau Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria Danielle Araújo Mota

MACEIÓ, AL

2022

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecária: Taciana Sousa dos Santos – CRB-4 – 2062

S237m Santos, Bibiane de Fátima.

Mapeamento do uso dos laboratórios de ciências: um olhar para o ensino de biologia nas escolas públicas estaduais de Maceió-AL / Bibiane de Fátima Santos . – 2022.

68 f. : il. color.

Orientadora: Maria Danielle Araújo Mota.

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas: Licenciatura) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde. Maceió, 2022.

Bibliografia: f. 60-65.

Apêndice: f. 66-68.

1. Laboratório de ciências. 2. Educação básica. 3. Ensino de ciências biológicas. I. Título.

CDU: 57: 371.385

Dedico este trabalho a minha mãe que sempre
foi minha fonte de inspiração e de perseverança.

AGRADECIMENTOS

Sem Deus, nada eu seria. Então primeiramente agradeço a Deus por ter me permitido chegar até aqui, ao Espírito Santo por ter me dado forças e ânimo para vencer os desafios que foram surgindo e a Jesus Cristo por ter me dado sua infinita graça todos os dias para que eu desse meu melhor ao longo da minha formação e da escrita deste trabalho.

Deus foi tão generoso que me presenteou com os pais mais maravilhosos que uma pessoa poderia ter e devo a eles tudo que sou hoje e tudo que serei um dia. À minha mãe Fátima Maria da Conceição Ferreira, conhecida como Mainha, e a meu pai Jendevaldo Cícero dos Santos (*in memoriam*) minha eterna gratidão por me darem seu amor incondicional, me ensinarem a amar os estudos, me apoiar nas minhas escolhas e sempre me corrigir frente aos meus erros. Agradeço em especial a minha mãe por suas orações que sempre me mantiveram de pé e fortaleceram minha fé em Deus.

Ao meu padrasto José Júlio Ferreira pelo incentivo, pelo apoio e por sempre torcer pelas minhas conquistas. Às minhas irmãs Beatriz Maria Bezerra da Silva e Willyane Xavier da Silva e aos meus sobrinhos João Lucas da Silva e José Wallace Xavier da Silva pelo amor, incentivo e por compreender as minhas ausências. As minhas tias Jacqueline Maria da Conceição e Valquíria Maria da Conceição, aos meus tios José Manoel da Silva Filho e Robson Antônio da Silva por torcerem por mim, pelo incentivo e por me apoiarem. E, em especial, a minha avó Maria Cícera da Conceição por suas orações e por todo amor, o meu muito obrigada!

Ao meu namorado, Matheus Raimundo da Rocha, que esteve comigo ao longo desses cinco anos na UFAL, me apoiando, me incentivando e acreditando no meu potencial a cada vez que eu mesma desacreditava. Agradeço por você estar presente nessa trajetória e ter vivenciado comigo cada etapa, cada projeto, cada artigo e cada aula, mesmo não participando, mas oferecendo seus ouvidos para escutar minhas ideias e desabafos. Através de você, ganhei mais integrantes na família que também me incentivaram e a eles agradeço de coração, a minha sogra Josefa Raimundo da Rocha, ao meu sogro Arnaldo Alves da Rocha e a tia Edjane Bezerra.

Aos meus amigos de turma, Guilherme Cardoso de Oliveira, Gabriella Paes da Silva Ferreira, Daiana Lucia Genu da Silva, Fernando Barros da Silva, Roniel da Silva Félix e Ohana Rabelo Tomaz por compartilharem comigo os seus saberes e experiências ao longo da nossa formação. Agradeço também pelo carinho, pela parceria e por cada partida de UNO que nos fazia extravasar o estresse e as preocupações da vida. À minha amiga desde a Educação Básica, Maryanna Rafaella Figueira de Carvalho por sua grande amizade e orações.

Aos amigos que criei no Laboratório de Práticas e Ensino de Biologia, Lilian Rebeca de Barros Silva, Luana Cavalcante Torres, Ana Júlia Soares Santana, Lucas Cardoso Ferreira da

Silva e Giovana Catarina Lima do Espírito Santo que compartilharam comigo conversas, conhecimentos, habilidades e os curtos prazos de submissão dos artigos, obrigada pela paciência, carinho e compreensão.

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) que oportunizou o contato com escolas da Educação Básica desde o segundo período do curso e, especial, a Prof. Andrea Marinho da Silva e Prof. Ana Paula Marques de Farias Menezes pela acolhida e por compartilharem de suas experiências pedagógicas comigo, me incentivando a acreditar da Educação Pública. À prof. Maria Danielle Araújo Mota e ao prof. Saulo Verçosa Nicácio por provocarem reflexões que auxiliaram na formação da minha identidade docente e por serem professores que inspiram a minha trajetória com a docência e com a pós-graduação.

Às Monitorias Acadêmicas em Histologia e Embriologia, em especial ao prof. André Santa Maria Normande e ao Prof. Lázaro Wender Oliveira de Jesus que me incentivaram e oportunizaram uma aprendizagem mais completa desse campo da biologia e por me inspirar frente ao uso do Laboratório de Ciências na escola e à docência no ensino Superior.

À gestão Mitu-Mitu e a Manguaba do Centro Acadêmico Enraizando em Terras Secas (CABIO CAETES) por me permitirem trabalhar melhor em equipe, a ter paciência e a compreender os processos que permeiam uma gestão. Em especial, agradeço a amizade de Paulo Henrique Santos Vieira, Edite Siqueira, Jacqueline Aldabalde e Nadiedja Cândido pela partilha e pelo apoio a lutar pelo que acredito. Por meio do CABIO, pude participar do Colegiado do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e assim aprender com a experiência de cada professor na tomada de decisões do nosso curso. Agradeço a acolhida e o incentivo.

Ao Programa de Residência Pedagógica que complementou minha formação com a regência de aulas me oportunizando maior segurança para enfrentar o mercado de trabalho, à prof. Jussara Lima de Aquino Santos, ao prof. Felipe Rodrigues de Andrade e a prof. Lilian Carmen Lima dos Santos por compartilharem suas experiências e reflexões, bem como avaliarem minha prática pedagógica elencando pontos que poderiam ser refletidos e melhorados.

À professora e orientadora Dra. Maria Danielle Araújo Mota que me acolheu desde o segundo período e não soltou a minha mão quando as dificuldades surgiram. Agradeço por todas as palavras de incentivo, por se fazer presente mesmo quando a pandemia nos afastou, pela mentoria nos projetos, artigos e desenvolvimento pessoal, por todas as provocações que me levaram a refletir e me tornaram uma pessoa e uma professora melhor.

Aos professores Msc. Saulo Verçosa Nicácio e Msc. Alexandre Rodrigues da Conceição por terem contribuído com minha trajetória e terem aceitado o convite de participar da minha banca, bem como por todas as contribuições e sugestões para a melhoria deste trabalho.

Tempo para tudo

- “1. Tudo tem o seu tempo determinado, e há tempo para todo o propósito debaixo do céu:
2. Há tempo de nascer, e tempo de morrer; tempo de plantar, e tempo de arrancar o que se plantou;
 3. Tempo de matar, e tempo de curar; tempo de derrubar, e tempo de edificar;
 4. Tempo de chorar, e tempo de rir; tempo de prantear, e tempo de dançar;
 5. Tempo de espalhar pedras, e tempo de ajuntar pedras; tempo de abraçar, e tempo de deixar de abraçar;
 6. Tempo de buscar, e tempo de perder; tempo de guardar, e tempo de lançar fora;
 7. Tempo de rasgar, e tempo de costurar; tempo de estar calado, e tempo de falar;
 8. Tempo de amar, e tempo de odiar; tempo de guerra, e tempo de paz.”

Eclesiastes 3:1-8, Bíblia Sagrada

RESUMO

O Laboratório de Ciências (LC) é um espaço de aprendizagem que pode ser encontrado nas escolas da Educação Básica. Porém, não são todos os estudantes que possuem acesso a ele, visto que tal uso pode depender de diversos fatores como, por exemplo, os recursos financeiros e formativos da escola e do professor, respectivamente. Nesse sentido, essa pesquisa teve como objetivo investigar a articulação entre as orientações curriculares para a implementação, formação docente e uso do Laboratório de Ciências nas escolas públicas estaduais de Maceió-AL. Para isso, foi realizada uma pesquisa básica de natureza qualitativa em vista que ela fornece ao pesquisador a fonte direta dos dados. Como instrumento de coleta de dados, foi escolhida a pesquisa documental, pois, com ela pode se obter informações que favoreçam comparações entre os documentos e a realidade das escolas. Para a análise dos dados, foi realizada a análise de conteúdo, em que foi possível identificar orientações acerca da aquisição, do uso, e da formação docente para o uso do Laboratório de Ciências na Educação Básica. Com a análise documental, foi constatado que o PNE (2014-2024) e o PEE-AL (2016-2026) visam a aquisição e o uso do LC, porém, os referenciais curriculares não apresentaram nenhuma orientação sobre o uso do LC no ensino de Biologia. Com o mapeamento, foi possível identificar que em 2014, apenas 39 escolas possuíam esse espaço de um total de 75 escolas. Até 2020, foram adquiridos 5 LC, aumentando o número para 44 escolas. Esse dado representa que cerca de 58,7% de todas estaduais deste município, que atendem aos Anos Finais do Ensino Fundamental e ao Ensino Médio, possuem esse espaço. Desse modo, constatou-se uma ausência de articulação entre os referenciais curriculares e os planos nacionais e estaduais de educação, em vista da carência de orientações no uso do Laboratório de Ciências no ensino e aprendizagem de Biologia. Portanto, espera-se que sejam implantadas as metas e orientações propostas pelos documentos analisados e, também, que os professores de Ciências/Biologia tenham oportunidades de participar de formações continuadas para o uso do LC, além de ter incentivo, apoio e orientações para a proposição de práticas nesse espaço.

Palavras-chave: Laboratório de Ciências, Ensino de Ciências/Biologia, Educação Básica.

ABSTRACT

The Science Laboratory (LC) is a learning space that can be found in elementary schools. However, not all students have access to it, since such use may depend on several factors such as, for example, the financial and training resources of the school and teacher, respectively. In this sense, this research aimed to investigate the articulation between curriculum guidelines for the implementation, teacher training, and use of the Science Laboratory in the state public schools of Maceió-AL. For this, basic research of a qualitative nature was carried out since it provides the researcher with the direct source of data. As an instrument for data collection, the documentary research was chosen, because with it is possible to obtain information that favors comparisons between the documents and the reality of the schools. For data analysis, content analysis was performed, in which it was possible to identify guidelines about the acquisition, use, and teacher training for the use of the Science Laboratory in Basic Education. With the document analysis, it was found that the PNE (2014-2024) and the PEE-AL (2016-2026) aim the acquisition and use of the LC, however, the curriculum references did not present any guidance on the use of the LC in Biology teaching. With the mapping, it was possible to identify that in 2014, only 39 schools had this space out of a total of 75 schools. By 2020, 5 LCs were acquired, increasing the number to 44 schools. This figure represents that about 58.7% of all state schools in this municipality, which serve the final years of elementary school and high school, have this space. Thus, there is a lack of articulation between the curriculum references and the national and state education plans, in view of the lack of guidance on the use of the Science Laboratory in Biology teaching and learning. Therefore, it is expected that the goals and guidelines proposed by the documents analyzed are implemented, and also that teachers of Science/Biology have opportunities to participate in continuing education for the use of the LC, in addition to having encouragement, support and guidance for the proposition of practices in this space.

Keywords: Science Laboratory, Science/Biology Teaching, Basic Education.

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 01: Informações referentes à estrutura do Laboratório de Ciências encontradas no PNE (2014-2024) | 40 |
| Quadro 02: Informações referentes à estrutura do Laboratório de Ciências encontradas no PEE - AL (2016-2026) | 42 |
| Quadro 03: Etapas e modalidades de ensino em que o Laboratório de Ciências deve estar presente segundo o Plano Nacional de Educação (2014-2024) | 44 |
| Quadro 04: Laboratório de Ciências como um espaço interdisciplinar segundo o PNE (2014-2024)..... | 44 |
| Quadro 05: Informações referentes ao Laboratório de Ciências encontradas no PPC-LBIO (2005) | 46 |
| Quadro 06: Informações referentes ao Laboratório de Ciências encontradas na BNCC (2018). | 47 |
| Quadro 07: Informações referentes à formação docente para o uso do Laboratório de Ciências encontradas no PNE (2014-2024) e no PEE-AL (2014-2024). | 49 |
| Quadro 08: Informações referentes ao Laboratório de Ciências encontradas no PPC-LBIO (2005). | 51 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 01 – Quantidade de escolas públicas estaduais de Maceió-AL em relação à quantidade de Laboratório de Ciências de 2014 a 2020 | 53 |
| Gráfico 02 – Média da quantidade de Laboratórios de Ciências nas escolas estaduais brasileiras em 2020 | 55 |

LISTA DE SIGLAS

| | |
|----------|--|
| AC | Alfabetização Científica |
| BNCC | Base Nacional Comum Curricular |
| EJAI | Educação de Jovens, Adultos e Idosos |
| FUNBEC | Fundação para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências |
| IBECC | Instituto Brasileiro de Educação Ciência e Cultura |
| INEP | Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira |
| LC | Laboratório de Ciências |
| PCN | Parâmetros Curriculares Nacionais |
| PISA | Programa Internacional de Avaliação de Aluno |
| PNE | Plano Nacional da Educação |
| PEE-AL | Plano Estadual de Educação de Alagoas |
| PPC-LBIO | Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas |
| PREMEN | Projeto Nacional para a Melhoria de Ensino de Ciências |
| ReCAL | Referencial Curricular da Educação Básica da Rede Estadual de Alagoas |
| ReCAL | Referencial Curricular de Alagoas do Ensino Fundamental |
| REAENP | Regime Especial de Atividades Escolares Não Presenciais de Alagoas |
| SEDUC-AL | Secretaria do Estado da Educação de Alagoas |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 13 |
| 2. ITINERÁRIOS DO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS NO BRASIL..... | 15 |
| 2.1. A identidade dos Laboratórios de Ciências: Da escola secundária a Base Nacional Comum Curricular..... | 15 |
| 2.2. O Laboratório de Ciências como um aliado à Alfabetização Científica..... | 21 |
| 2.3. Impasses frente ao uso do Laboratório de Ciências na cultura brasileira..... | 30 |
| 3. METODOLOGIA | 34 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 39 |
| 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 56 |
| REFERÊNCIAS..... | 60 |
| APÊNDICE A | 66 |

1. INTRODUÇÃO

O Laboratório de Ciências (LC) é um espaço de aprendizagem que pode ser encontrado nas escolas da Educação Básica. Normalmente, ele é utilizado como um recurso didático na área de ensino de Ciências da Natureza, principalmente, por aproximar os estudantes do pensamento e do fazer científico (MOTA, 2019). Contudo, segundo Santana *et al* (2019) apesar de apresentar essa possível contribuição no processo de Alfabetização Científica ¹, menos de 50% das escolas públicas brasileiras que atendem ao Ensino Fundamental e/ou ao Ensino Médio possuem esse espaço (BRASIL, 2020).

Apesar disso, pesquisas apontam que sua utilização pode reduzir a fragmentação de saberes teóricos com os práticos em situações de aprendizagem, a promoção de investigações e o desenvolvimento de habilidades como a concentração, a manipulação, a observação, a organização e a argumentação, como também a Iniciação Científica ainda na escola (BOMBONATO, 2011; SILVA; FERREIRA; VIERA, 2017; SANTOS; MOTA; BARGUIL, 2021). Ademais, o uso do Laboratório de Ciências pode incentivar os estudantes na área científica, seja tanto para as aulas, quanto para projetos de iniciação científica que normalmente estão alinhados com a participação e desenvolvimento de Feiras de Ciências nessas escolas (SANTOS; MOTA; BARGUIL, 2021).

Ao colocar em destaque as escolas públicas que possuem o Laboratório de Ciências, pesquisadores ressaltam que a presença desse espaço na escola não garante o acesso a eles pelos estudantes (SANTANA, *et al* 2019). Assim, tal apontamento pode refletir uma possível lacuna na educação em Ciências das escolas que possuem esse espaço e não o utilizam em suas estratégias de ensino. Com isso, Andrade e Costa (2016) apontam que fatores como a falta de formação docente, a falta de tempo e de auxílio pedagógico com os estudantes no desenvolvimento de práticas no LC, são as principais causas que justificam esse desuso.

Sabendo disso, indaga-se acerca de uma possível lacuna que pode afastar as contribuições que o uso do Laboratório de Ciências por professores de Ciências/Biologia pode desenvolver na aprendizagem dos estudantes e o fazer pedagógico desses profissionais. Contudo, desde o Plano Nacional de Educação de 2001-2010 e dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), a instalação e o uso LC sempre foram incentivados e orientados por meio de

¹ A Alfabetização Científica compreender o ensino e a aprendizagem de forma crítica em que os aspectos conceituais, procedimentais e reflexões inerente a Natureza da Ciências bem como sua articulação com a Ciências, Tecnologia, Sociedade e Ambiente oportunizem elementos formativos que contribuam com a vivência do estudante na sociedade de forma protagonista (SASSERON; CARVALHO, 2016).

normativas e orientações curriculares (BRASIL, 1998; 2001). Porém, o desuso desse espaço ainda é constante e acredita-se que vai além da falta de recursos financeiros, visto que essa é uma das principais justificativas dadas a ausência do LC nas escolas, bem como para a manutenção dos equipamentos e dos insumos (ANDRADE; COSTA, 2016; SANTANA *et al.*, 2019).

Desse modo, o LC se torna foco dessa pesquisa ao promover inquietações acerca das normas e orientações que regulamentam esse espaço no ensino de Ciências/Biologia das escolas públicas estaduais situadas no município de Maceió. Para tanto, o questionamento dessa pesquisa foi: De que modo as bases legais e pedagógicas orientam o funcionamento dos Laboratórios de Ciências para o desenvolvimento de aulas de Biologia?

Assim, essa pesquisa teve como objetivo investigar a articulação entre as orientações curriculares para a implementação, formação docente e uso do Laboratório de Ciências nas escolas públicas estaduais de Maceió-AL. Os objetivos específicos foram: analisar os documentos legais que orientam o uso dos Laboratórios de Ciências/Biologia nas escolas públicas estaduais de Maceió-AL; identificar as concepções sobre o Laboratório de Ciências/Biologia nas propostas curriculares da Secretaria de Estado da Educação de Alagoas; investigar como o Laboratório de Ciências foi discutido na formação inicial de professores de Ciências/Biologia da Universidade Federal de Alagoas, campus A. C. Simões.

Para tanto, este trabalho está estruturado em cinco partes, em que o primeiro foi a introdução, a qual você está lendo. A segunda parte apresenta o Laboratório de Ciências em que foi buscado destacar sua identidade, algumas possíveis contribuições para o ensino e a aprendizagem de Ciências/Biologia, sua trajetória no contexto histórico brasileiro e a sua realidade nas escolas públicas, para assim fazer um paralelo com os dados resultantes da coleta de dados.

Na terceira parte foi abordada alguns eixos norteadores da prática pedagógica do professor de Ciências/Biologia em que foi dialogado como a identidade desse professor pode ser construída, bem como a atuação desse profissional se articula com as demandas curriculares. Na quarta parte, foi apresentada a metodologia deste trabalho, caracterizando-a a partir do referencial teórico, somado com os instrumentos de coleta e de dados, para assim explicar cada etapa do desenvolvimento deste trabalho. Por conseguinte, na quinta parte foram apresentados os dados obtidos e suas respectivas análises e discussões com a fundamentação teórica.

Por fim, na última parte foi redigida as considerações finais propostas baseadas nos achados deste trabalho, somado às reflexões que surgiram durante a pesquisa, alinhando com

os objetivos desta pesquisa, bem como com as contribuições que ela pode oferecer para o Ensino de Ciências/Biologia.

2. ITINERÁRIOS DO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS NO BRASIL

Nesta seção será apresentada a base teórica que sustenta e fundamenta o universo dos Laboratórios de Ciências, partindo da sua identidade e trajetória histórica educacional, para seus possíveis usos em consonância com a Alfabetização Científica, a até um panorama dos principais impasses em que os professores de Ciências/Biologia lidam ao trabalhar com esse espaço de ensino e de aprendizagem nas escolas brasileiras. Desse modo, será traçado os principais itinerários do Laboratório de Ciências encontrados na literatura.

2.1. A identidade dos Laboratórios de Ciências: Da escola secundária a Base Nacional Comum Curricular

Primeiramente, o que seria um Laboratório de Ciências? Para responder a essa pergunta, analisaremos a etimologia das palavras. O termo laboratório vem do latim *laboratorium* e significa local de trabalho. Por meio de uma busca no dicionário escolar da língua portuguesa, esse termo foi conceituado como “lugar onde se fazem experiências científicas; lugar destinado ao estudo experimental de qualquer ramo da ciência ou à aplicação dos conhecimentos científicos com finalidade prática” (BUENO, 1983, p. 635-636).

Assim, pode-se compreender que o Laboratório é um espaço físico que visa o desenvolvimento de práticas científicas multidisciplinares. Alinhado a isso, quando pesquisado o significado do termo Ciência, foi encontrado que ele tem origem também no latim *scientia* e significa conhecimento. De acordo com o dicionário, Ciência é um “conjunto metódico de conhecimentos obtidos mediante a observação e a experiência.” (FERREIRA, 2000, p. 153).

Desse modo, neste estudo, conceitua-se o Laboratório de Ciências como um espaço de aprendizagem escolar que visa a produção de conhecimento alinhado a processos de ensino e de aprendizagem por meio do desenvolvimento de práticas científicas. Como propõe Bueno (1983), de modo que o laboratório pode ser utilizado em diversas áreas de conhecimento, o Laboratório de Ciências também pode ser utilizado em diversas disciplinas escolares ou componentes curriculares, seja de forma disciplinar, seja pluridisciplinar ou seja interdisciplinar, variando de acordo com o planejamento docente e o currículo (MOTA, 2019).

Contudo, se faz necessário destacar que o laboratório em si pode ser utilizado de diversas formas na escola, recebendo nomenclaturas diferentes para cada tipo. Os Laboratórios *Web*, por exemplo, possuem suas raízes em plataformas digitais da *internet* e seu uso costuma estar correlacionado com as simulações, no caso do Laboratório Virtual, ou com experimentos realistas, no caso do Laboratório Remoto (TULHA; CARVALHO; COLUCI, 2019).

Destaca-se ainda que, nesta pesquisa, foi articulado o Laboratório de Ciências/Biologia, como espaço físico escolar, com o ensino de Ciências/Biologia da Educação Básica. Na área de conhecimento de Ciências da Natureza, o LC costuma ser utilizado entre os professores de Ciências – para os Anos Finais do Ensino Fundamental – e Biologia, Química e Física – para o Ensino Médio. Contudo, como cada disciplina possui sua própria epistemologia e cada professor possui um processo formativo, a utilização desse espaço costuma ter variações.

Se pararmos para pensar na genealogia dos Laboratórios de Ciências no Brasil, podemos identificar que ela começa por volta do século XX quando foi criada a escola secundária (SICCA, 1996). Durante esse momento, os LC eram utilizados para a realização da experimentação, principalmente no ensino de Química, com propósitos relacionados à descrição, comprovação e a exposição do conhecimento científico (MOTA, 2019).

De acordo com Sicca (1996), durante essas práticas, os estudantes assistiam aos experimentos demonstrativos, realizados pelos professores, ou realizavam essas atividades seguindo protocolos para o preparo de alguns materiais e substâncias para a indústria, ilustrando os conceitos transmitidos em sala. Essas práticas se articulavam com um dos princípios da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (lei 5692/71) que destacava o aspecto profissionalizante como prioridade para a formação dos estudantes. Assim, o caráter social acaba influenciando nas orientações curriculares escolares.

No que se refere ao ensino de Ciências/Biologia, o uso do Laboratório de Ciências se propagou a partir da década de 30, com o Ensino Renovado e a Reforma Capanema (1942) (MOTA, 2019). Nesse período, o LC também era utilizado majoritariamente na proposição da experimentação, porém, a partir dessa reforma, as atividades no laboratório visavam a ativa participação dos estudantes, pois neste momento era preconizado que os processos educativos desenvolvessem o espírito científico nos estudantes, o que demandava um novo papel de professores e estudantes dos processos educativos (MOTA, 2019).

Dessa forma, a partir da Reforma de Capanema (1942), como a escola presumia desenvolver a autonomia e o protagonismo em seus estudantes nas aulas de Ciências, nesse momento ela precisava fornecer todo o aparato estrutural para isso. Assim, o Laboratório de

Ciências teve seu espaço ampliado, com o suprimento de equipamentos, reagentes e vidrarias, para que os estudantes tivessem a oportunidade de protagonizar experimentos e projetos científicos (SICCA, 1996; MOTA, 2019).

Nesse período, a aprendizagem dos estudantes precisava contemplar o conhecimento sobre os reagentes e as substâncias, a aquisição de métodos e técnicas científicas, bem como a utilização do método experimental para a produção do conhecimento científico, tendo como principal prática a tentativa de redescobrir leis e princípios da Ciência (SICCA, 1996).

Com isso, o uso da experimentação no Laboratório de Ciências foi se popularizando e se difundindo pela maioria das escolas brasileiras como uma modalidade de ensino considerada mais eficiente e moderna, capaz de desenvolver habilidades científicas e de trans(formar) o estudante em um mini cientista (SICCA, 1996). Essa difusão recebeu forte influência da Segunda Guerra Mundial e da Guerra Fria em vista ao incentivo dos países participantes na educação científica e tecnológica em suas escolas em que obtiveram como resultado grandes avanços tecnológicos e científicos que impactaram a economia (SICCA, 1996; MOTA, 2019).

Por meio disso, o uso do Laboratório de Ciências foi ganhando foco no Brasil, em busca desse mesmo desenvolvimento científico e tecnológico nas instituições de ensino, pois tanto o currículo quanto os livros didáticos de escolas estadunidenses foram traduzidos e utilizados nas escolas (SELLES; FERREIRA, 2005). Nesse sentido, algumas contribuições do uso desse espaço no ensino de Ciências foram sendo incentivadas e compartilhadas para os professores, objetivando que eles passassem a desenvolver aulas no LC (MOTA, 2019).

Segundo Sicca (1996), as aulas nesse espaço buscavam se desenvolver a partir de um problema pré-estabelecido, tendo a experimentação como o mecanismo para chegar à solução dos problemas, sendo por meio da observação, da coleta e análise de dados, buscando regularidades e estabelecendo generalizações indutivas. Alinhado a isso, para a autora, o uso da experimentação no LC era visto como um caminho para abandonar o ensino mecanizado com fins ilustrativos e demonstrativos desenvolvidos nas aulas de Ciências.

Contudo, para que o uso do LC fosse um consenso entre os professores, foi necessário divulgar as possíveis contribuições na aprendizagem de Ciências. Dentre elas, destaca-se o desenvolvimento de habilidades científicas, como a observação crítica de fenômenos, a manipulação de equipamentos, o pensamento crítico e a argumentação, bem como promover o protagonismo do estudante ao longo da aula prática (ZÔMPERO; LABURU, 2011).

No entanto, era necessário formação docente na proposição de atividades no Laboratório de Ciências que permitissem os desenvolvimentos das habilidades científicas almeçadas, pois,

grande parte do corpo docente não possuía formação pedagógica ou licenciatura para alinhar as práticas científicas ao desenvolvimento do ensino e da aprendizagem, o que acabavam desenvolvendo apenas práticas demonstrativas (MOTA, 2019).

Com esses apontamentos e desafios, o Instituto Brasileiro de Educação Ciência e Cultura (IBECC) foi criado para elevar a qualidade do ensino de Ciência e desenvolveu e materiais didáticos direcionado aos professores no uso da experimentação e do Laboratório de Ciências, como, por exemplo, a elaboração de roteiros de experimentos, os laboratórios portáteis, fomento à criação e desenvolvimento de feiras e clubes de Ciências e as publicações científicas acerca da temática (SICCA, 1996).

Porém, apenas as ações realizadas pelo Instituto Brasileiro de Educação Ciência e Cultura não foram suficientes para permitir uma formação completa para todos os professores brasileiros, o que não impediu a continuidade da proposição de aulas no Laboratório de Ciências com fins ilustrativos e demonstrativos (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2020; MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

Além disso, apesar dos roteiros experimentais desenvolvidos pelo IBECC incentivarem a aproximação dos estudantes com a Ciência, poucas dessas atividades permitiam e oportunizaram práticas investigativas que alinhassem a experimentação com a proposição de hipóteses, visto que elas buscavam a compreensão dos conhecimentos científicos defendidos por cientistas famosos, tais como Mendel e Lavoisier (SILVA; MOURA; CHAVES, 2017).

Em consonância a postura do IBECC, surgiu o Projeto Nacional para a Melhoria de Ensino de Ciências (PREMEN) e a Fundação para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC) que fomentaram, ainda mais, e inseriram a realização da experimentação e do uso Laboratório de Ciências no currículo escolar das escolas brasileiras (MOTA, 2019).

No entanto, estava sendo criado um certo paradigma no ensino de Ciências/Biologia de que a “experimentação é a melhor forma de ensinar Ciências” (SILVA; MOURA; CHAVES, 2017, p. 9) que contraria, de certo modo, a autonomia, a liberdade de ensinar e o pluralismo de concepções pedagógicas que os professores possuem.

Os projetos curriculares pós Sputnik produzidos pelo chamado bloco capitalista uma vez importados para o Brasil foram rapidamente se constituindo como lugares autorizados para falar sobre educação científica e a partir dela forjar cientistas por meio de um conjunto de estratégias, que incluíam uso de livros a kits de experimentação (SILVA; MOURA; CHAVES, 2017, p. 3).

Desse modo, a experimentação proposta para os professores era muito similar às aquelas desenvolvidas no meio acadêmico, de modo que essa falta de adaptação ao contexto escolar e

aos objetivos da Educação Básica fez com que a utilização dessa estratégia não obtivesse tão resultados satisfatórios (SILVA; MOURA; CHAVES, 2017). Segundo Marandino, Selles e Ferreira (2009), o objetivo deveria estar alicerçado na introdução de uma cultura científica na escola e não de formar cientistas.

Assim, diversos professores criticaram o uso absoluto dessa estratégia didática nos currículos – como a solução para todos os problemas do ensino de Ciências e Biologia – pontuando a dissociação entre a teoria e a prática, elucidando que apenas a prática experimental não era suficiente para a aprendizagem dos estudantes (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009; MOTA, 2019). Além disso, os professores pontuavam que poucos eram aqueles que conseguiam desenvolver práticas no LC para além das demonstrações. Dessa maneira, havia um excesso de atividades que visavam a manipulação de equipamentos, enquanto eram raras as que proporcionavam o envolvimento ativo do estudante ao longo de todo o processo de construção do conhecimento científico (MOTA, 2019).

Somente a partir da década de 90, com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que as orientações para a proposição da experimentação foram mais claras, apontando os desafios a serem superados – tanto nas práticas, quanto na formação dos professores – e as possibilidades a serem proporcionadas nas escolas.

[...] é muito importante que as atividades não se limitem a nomeações e manipulações de vidrarias e reagentes, fora do contexto experimental. É fundamental que as atividades práticas tenham garantido o espaço de reflexão, desenvolvimento e construção de ideias, ao lado de conhecimentos de procedimentos e atitudes. Como nos demais modos de busca de informações, sua interpretação e proposição são dependentes do referencial teórico previamente conhecido pelo professor e que está em processo de construção pelo aluno. Portanto, também durante a experimentação, a problematização é essencial para que os estudantes sejam guiados em suas observações (BRASIL, 1998, p. 122).

Dessa forma, o uso da experimentação tornou-se mais esclarecido, visto que os PCN (1998) destacaram que os estudantes precisavam participar de todo o processo e se envolver com a experimentação, para que de fato eles pudessem desenvolver as habilidades científicas. Ademais, esse documento destaca a importância do papel do professor de problematizar o desenvolvimento do experimento para estimular a criticidade e o pensamento crítico dos estudantes. Todavia, ao longo desse documento o espaço do Laboratório de Ciências começou a ser reduzido, mesmo ele sendo o espaço escolar mais adequado para a realização da experimentação (MOTA, 2019).

Somado a isso, ao longo dos PCN (1998), o Laboratório de Ciências foi pontuado como um espaço facultativo na realização dos experimentos. Dessa forma, o documento destacava que a experimentação poderia e deveria acontecer, não importando o espaço em que ela fosse desenvolvida. Todavia, para esse documento, quando esse espaço é presente nas escolas, ele deve ser utilizado por, dentre outros fatores, possuir equipamentos para os experimentos e para a segurança dos estudantes, o que em contrapartida limita as práticas experimentais realizadas dentro da sala de aula.

Além disso, nos PCN (1998) existe uma ênfase na articulação do Laboratório de Ciências com o ensino de Química e o ensino de Física. Porém, as potencialidades para o ensino de Biologia foram pouco exploradas. Assim, isso pode refletir que a genealogia do Laboratório de Ciências/Biologia se desenvolveu diferente das demais áreas. Todavia, como os PCN (1998) traziam orientações curriculares acerca do uso da experimentação no ensino de Ciências, foi necessário a elaboração de outro documento que apoiasse as ideias dos PCN (1998) e indicasse a implementação dos Laboratórios de Ciências para que a experimentação ocorresse na escola.

Assim, em 2001, foi aprovado a lei nº 10.172 denominada de Plano Nacional da Educação (PNE) que dentre suas diretrizes, metas e estratégias, para alcançar melhorias na educação brasileira, indicou a necessária instalação do LC em todas as escolas que atendiam ao Ensino Médio.

No entanto, o Censo Escolar de 2011, ano este que encerrava o ciclo desse PNE (2001-2011), não constava nenhuma informação acerca dos Laboratórios de Ciências nas escolas brasileiras (BRASIL, 2011), ou seja, não existiam dados que indicassem se os LC foram instalados ou não. Somente com o Censo Escolar de 2014 foi possível encontrar dados sobre os Laboratórios de Ciências. Segundo esse censo, o LC só era presente em apenas 24,7% das escolas que atendiam aos Anos Finais do Ensino Fundamental e 50,5% das escolas que atendiam ao Ensino Médio (BRASIL, 2014).

Dessa forma, como a instalação não foi realizada na totalidade de escolas e, também, com o crescente número da população brasileira, a quantidade de escolas foi crescendo exponencialmente e sem laboratórios, pois o Plano Nacional de Educação (2014-2024) novamente indica a necessidade de instalar esses espaços nas escolas.

Posteriormente, os PCN (1998) foram substituídos pela BNCC – Base Nacional Comum Curricular – (2018) que traz a Alfabetização Científica (AC) como um elemento essencial para a formação dos estudantes durante a Educação Básica para com sua vivência na sociedade. Referente à área de Ciências da Natureza, o foco passou da experimentação para a proposição

de investigações que levem os estudantes a desenvolverem diversas habilidades científicas, desde a proposição de hipóteses, permeando a coleta e análise de dados, até a comunicação de informações (BRASIL, 2018; SANTANA; CONCEIÇÃO; MOTA, 2020).

Apesar de não destacar que as atividades investigativas deveriam ser desenvolvidas no Laboratório de Ciências, visto que ele é o espaço da escola mais adequado para isso (MOTA, 2019), a BNCC (2018) traz os laboratórios como espaços de aprendizagem em que os estudantes podem ser protagonistas em situações de aprendizagem que perpassam as matrizes disciplinares e envolvam a construção de conhecimentos inovadores e contextualizados.

Portanto, em resumo, a proposição de aulas no Laboratórios de Ciências foi apoiada historicamente, sendo reconhecidas as habilidades científicas que poderiam ser desenvolvidas com seu uso no ensino de Ciências. Todavia, de acordo com a genealogia apresentada, esse espaço foi pouco explorado no ensino de Biologia – em comparação com o ensino de Química e Física – e ficou bastante marcado pelas fragilidades formativas dos professores de Ciências em avançarem de práticas demonstrativas no Laboratório de Ciências.

2.2. O Laboratório de Ciências como um aliado à Alfabetização Científica

O Laboratório de Ciências é um espaço físico compartimentado da escola que pode ser utilizado por diversos professores e com diversos objetivos educacionais. Neste trabalho, alinhamos o uso do LC à Alfabetização Científica por oportunizar um espaço de aprendizagem de conceitos científicos, de compreensão e desenvolvimento de habilidades relacionadas à Natureza da Ciência como, por exemplo, a capacidade de propor hipóteses, de observar e compreender as limitações na produção do conhecimento, bem como de articular os saberes aprendidos na escola com o cotidiano científico, tecnológico, social e ambiental na busca por uma formação crítica dos estudantes (SASSERON; CARVALHO, 2016).

Com isso, destaca-se que o uso do Laboratório de Ciências está constantemente relacionado com a proposição de investigações, experimentos e demonstrações no ensino de Ciências (BASSOLI, 2014; MOTA, 2019). Nesse sentido, estas propostas didáticas destacadas por essas pesquisadoras além de terem a possibilidade de ser desenvolvidas no Laboratório de Ciências, podem também ser desenvolvidas fora dele. Contudo, um ponto convergente entre elas seria sua classificação: são atividades práticas.

Para Barreto Filho (2001), Andrade e Massabni (2011) e Bassoli (2014), às atividades práticas são práticas pedagógicas que proporcionam, por meio de procedimentos de coleta de

dados, a interação direta entre o estudante e algum objeto, sendo essa interação física, emocional e/ou intelectual essencial para a aquisição do conhecimento.

A partir desse conceito, compreende-se que o uso do Laboratório de Ciências também pode ter essa essência, visto que é um espaço munido de equipamentos, vidrarias, reagentes e conteúdos biológicos que podem oferecer interações diretas entre estes constituintes e os sujeitos que permeiam esse espaço. Dessa forma, pode aproximar-se do discurso de Barreto Filho (2001), Andrade e Massabni (2011) e Bassoli (2014) ao oportunizar aprendizagens desde a manipulação direta de equipamentos, vidrarias, reagentes e conteúdos biológicos a aprendizagens cognitivas acerca dos resultados observados e refletidos.

Alinhado a isso, destaca-se que o Laboratório de Ciências pode perpassar o currículo escolar padrão de aulas conteudistas, podendo alinhar experiências extracurriculares como o desenvolvimentos de projetos científicos por meio de Feiras de Ciências e projetos de iniciação científica, como, por exemplo, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica Júnior e o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Ensino Médio (SANTOS, 2019; OLIVEIRA; BIANCHETTI, 2018; SANTOS; MOTA; BARGUIL, 2021).

Concorda-se com Barreto Filho (2001, p. 1) acerca das múltiplas possibilidades que as atividades práticas podem permitir, como, por exemplo, desde os “[...] casos da observação ambiental, observação laboratorial, da leitura, da escrita, do dialogar com colegas e professor”. Portanto, apesar do espaço do LC ter sua estrutura muito característica de um ambiente experimental, defende-se neste trabalho que nada impede que o professor utilize de outras estratégias de ensino para alfabetizar cientificamente os estudantes dentro do espaço do LC.

De forma consoante, Bassoli (2014) propõe quatro tipos de atividades práticas possíveis de serem realizadas no Laboratório de Ciências, que se diversificam de acordo com os objetivos de aprendizagem, o tipo de participação do estudante e do professor: demonstrações, experimentos descritivos, ilustrativos e investigativos.

Para Bassoli (2014), essas atividades podem oportunizar uma aprendizagem com mais protagonismo e descoberta, como, por exemplo, o uso de experimentos descritivos e investigativos. Em contrapartida, para a autora, há atividades práticas que se aproximam mais de uma aprendizagem passiva, alinhada a fenômenos já conhecidos pelos estudantes, como, por exemplo, o uso de experimentos ilustrativos e as demonstrações, realizadas pelos professores.

Quando há a possibilidade do desenvolvimento dessas atividades no ensino de Ciências/Biologia, a realidade de cada sala de aula e do ambiente escolar pode se tornar um fator estimulante ou desestimulante para o professor na escolha da atividade a qual irá realizar.

Assim, seja a baixa quantidade de materiais e equipamentos no Laboratório de Ciências, seja a indisciplina dos estudantes, ambas podem direcionar o professor a propor atividades demonstrativas (ANDRADE; COSTA, 2016; SANTANA, *et al.* 2019).

Nesse contexto, em escolas em que o espaço físico do Laboratório de Ciências não comporta todos os estudantes de uma turma, em que há uma constante falta de equipamentos, vidrarias e materiais químicos, físicos e biológicos em condições salubres somado com a redução do tempo pedagógico para realizar as atividades em Laboratório de Ciências podem contribuir com a não utilização desse espaço ou de seu uso de forma esporádica (SANTANA *et al.*, 2019); SILVA; FERREIRA; SOUZA, 2021).

Devido a essas dificuldades, a predominância do uso de atividades práticas demonstrativas pode apresentar-se, muitas vezes, como a única possibilidade que alguns professores de Ciências/Biologia enxergam na tentativa de aproximar os estudantes do Laboratório de Ciências (BASSOLI, 2014). Todavia, para a autora, essas atividades provocam poucas interações dos estudantes com o objeto estudado/analísado, visto que o professor realiza toda a atividade, já que não possui materiais e equipamentos em quantidades suficientes para tantos estudantes.

Ao aproximar a proposição de atividades práticas com o uso do Laboratório de Ciências, Bombonato (2011) sugere que o desenvolvimento de práticas em que os estudantes as realizem de forma protagonista merece maior destaque. De acordo com a pesquisadora, esse tipo de prática perpassa a ideia de reforçar a teoria ou até de facilitar a memorização do conhecimento, mas a de um ensino que busque o desenvolvimento da teoria e da prática integradas, visando uma aprendizagem completa.

Nesse sentido, as ideias de Trivelato e Tonidandel (2015) se alinham com a de Bombonato (2011) por defenderem o uso de investigações em que os estudantes são protagonistas nos processos de ensino e de aprendizagem de Ciências/Biologia. Para Mayr (2005), as investigações podem ser experimentais ou não experimentais, tendo ambas a possibilidade de serem desenvolvidas em um espaço adequado, de acordo com a sua metodologia, como o Laboratório de Ciências.

No entanto, tornar uma aula dinamizada desse modo e delegar as práticas para os estudantes realizarem, de forma protagonista, implica na mudança de um paradigma pedagógico, ou seja, ao invés de fornecer o raciocínio pronto, de fazer para e pelo estudante, o professor agora fornece os mecanismos e orienta o estudante no desenvolvimento do seu

próprio raciocínio lógico e crítico (BOMBONATO, 2011; TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015).

Nesse sentido, apoiando a ideia de oportunizar o protagonismo aos estudantes, alguns docentes vêm inovando a forma como utilizam o Laboratório de Ciências. Sarmiento *et al.* (2018) fizeram o uso desse espaço para a proposição de uma Exposição Didática, em que os estudantes fizeram releituras de elementos da Biologia presentes no cotidiano da escola e do seu entorno, resultando em uma exposição de fotos, poemas e artes que buscavam aproximar o corpo docente, discente da escola e a comunidade escolar para o mundo biológico.

Ademais, pelo motivo de o Laboratório de Ciências poder ser considerado um espaço de ensino e de aprendizagem, outras modalidades, abordagens e estratégias didáticas além das aulas práticas também podem ser desenvolvidas nesse espaço, como, por exemplo, as Exposições Didáticas, Simulações, a Aprendizagem Baseada em Problemas e o Ensino por Investigação (SCARPA; SILVA, 2013; SARMENTO *et al.*, 2018; KRASILCHIK, 2019; SANTOS, 2019).

Dessa forma, o uso do espaço do Laboratório de Ciências apresenta possíveis contribuições com as aprendizagens curriculares, como, por exemplo, ao vivenciar atividades dentro do Laboratório de Ciências ou até o desenvolvimento de projetos para as Feiras de Ciências, os estudantes podem aprender os conteúdos teórico-práticos com o mínimo de fragmentação e de abstração, desenvolver pensamentos científicos crítico-reflexivos, desenvolver competências e habilidades para manipular, observar, coletar, argumentar, registrar, verificar e solucionar problemas (FREITAS; RIGOLON; BONTEMPO, 2013; MOTA, 2019; SILVA; FERREIRA; VIERA, 2017; SANTOS; MOTA; BARGUIL, 2021).

De acordo com Bombonato (2011), o planejamento da aula no Laboratório de Ciências deve estar relacionado com as habilidades científicas que os estudantes podem desenvolver, podendo ser, por exemplo:

[...] **capacidade de observação** (todos os sentidos atuando visando à coleta de informações), **inferência** (a partir da posse das informações sobre o objeto ou evento, passa-se ao campo das suposições), **medição** (descrição através da manipulação física ou mental do objeto de estudo), **comunicação** (uso de palavras ou símbolos gráficos para descrever uma ação, um objeto, um fato, um fenômeno ou um evento), **classificação** (agrupar ou ordenar fatos ou eventos em categorias com base em propriedades ou critérios), **predição** (previsão do resultado de um evento diante de um padrão de evidências) (BOMBONATO, 2011, p. 16, grifos do autor).

No entanto, de acordo com essas habilidades propostas pela autora, o Laboratório de Ciências pode ser interpretado apenas como um espaço de desenvolvimento de aprendizagens

procedimentais, o que contraria a Alfabetização Científica dos estudantes. Para Chassot (2003, p. 99), o ensino de Ciências (incluindo a Biologia) deve oportunizar “[...] a compreensão de conhecimentos, procedimentos e valores que permitam aos estudantes tomar decisões e perceber tanto as muitas utilidades da ciência e suas aplicações na melhora da qualidade de vida, quanto as limitações e consequências negativas de seu desenvolvimento”.

Desse modo, ao fazer o uso do Laboratório de Ciências, os professores devem refletir sobre o planejamento da aula, visto que os estudantes devem compreender não só as possibilidades metodológicas do fazer científico, como também suas limitações e influências, para que esses sujeitos possam compreender como a Ciência vem sendo construída e como se insere nas tramas da sociedade (SASSERON; CARVALHO, 2016).

Sabendo disso, Krasilchik (2019) aponta contribuições no uso dos Laboratórios de Ciências que podem ser desenvolvidas em diálogo com a Alfabetização Científica, buscando uma compreensão mais crítica e fiel a respeito da Ciência, bem como um aliado do professor no desenvolvimento das aprendizagens cognitivas necessárias à sua disciplina, como:

[...] formular, elaborar métodos para investigar e resolver problemas individualmente ou em grupo; analisar cuidadosamente, com companheiros e professores, os resultados e significados de pesquisas, voltando a investigar quando ocorrem eventuais contradições conceituais; compreender as limitações do uso de um pequeno número de observações para gerar conhecimento científico; distinguir observação de inferência, comparar crenças pessoais com compreensão científica, e compreender as funções que exercem na ciência, como são elaboradas e testadas as hipóteses e teorias; selecionar equipamento adequado para ser usado, com habilidade e com os cuidados devidos, durante os experimentos; desenvolver familiaridade crescente com organismos e interesse por fenômenos naturais. (KRASILCHIK, 2019, p. 88).

Dessa forma, pode-se perceber que Krasilchik (2019) destaca não só aprendizagens procedimentais, como também as conceituais e atitudinais. Além do que se refere à compreensão da natureza da Ciência, a autora propõe o desenvolvimento de competências que são inerentes à formação do estudante como uma pessoa que interage em sociedade, como por exemplo, o trabalho em equipe, o respeito ao próximo e a ideias diferentes, a concentração e a responsabilidade.

Essa preocupação com o desenvolvimento integral e o protagonismo dos estudantes é um compromisso que a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (nº 9394/96) estabelece para todos os profissionais da educação, para a família e para o Estado. Nesse sentido, pensar em ensinar Ciências/Biologia é também refletir sobre a finalidade desse ensino para com o desenvolvimento da sociedade e desse indivíduo em todas as suas intra e interações sociais.

Diante desse contexto, a BNCC (2018, p. 321) destaca que as disciplinas que compõem as Ciências da Natureza possuem o compromisso de desenvolver nos estudantes a “[...] capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências”.

Para isso, esse documento orienta aos professores de Ciências/Biologia que sejam realizadas práticas pedagógicas articuladas com a Alfabetização Científica em que possa ser assegurada “[...] o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica.” (BRASIL, 2018, p. 321).

Desse modo, a Base Nacional Comum Curricular (2018) reforça a importância de uma prática pedagógica alinhada com os aspectos científicos, históricos e culturais por meio da proposição de investigações científicas, as quais podem ser realizadas dentro do Laboratório de Ciências. Ademais, esse documento especifica o compromisso de oportunizar aos estudantes o desenvolvimento do pensamento crítico e científico por meio de atividades investigativas e problematizadoras que insiram esses sujeitos como protagonistas e permitam o ensino e a aprendizagem de Ciências/Biologia por meio da proposição e o teste de hipótese, a coleta e a análise de dados, a argumentação e a discussão de ideias.

No entanto, para muitos professores que possuem sua prática pedagógica alicerçada na dependência do livro didático, o uso da investigação nas aulas de Ciências/Biologia pode confrontar suas concepções de ensino e de aprendizagem (MOTA, 2013; MOREIRA; SOUZA; ALMASSY, 2015). Pelo motivo de as atividades investigativas demandarem um maior protagonismo estudantil, de ter o professor no papel de orientador do processo de ensino e das situações de aprendizagem para que os estudantes possam estar no centro da sua aprendizagem, trabalhando, investigando, compreendendo novas informações e obtendo suporte do professor para seu desenvolvimento (MOREIRA; SOUZA; ALMASSY, 2015; TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015).

Dessa forma, apesar de transparecer ingenuamente que o trabalho docente foi reduzido, na verdade suas demandas aumentaram. Segundo Trivelato e Tonidandel (2015), o professor deve acompanhar de perto o desenvolvimento dos estudantes, identificando seus conhecimentos prévios e erros conceituais, sistematizar o conhecimento, orientar a ampliação do conhecimento e na condução da investigação em meio a dúvidas, opiniões diferentes e a percursos não pré-projetados pelo professor, conhecidos como os “erros”.

Assim, a orientação, que é o ponto chave da aula, pode inquietar muitos professores. Para Mayr (2005), o ensino de Ciências/Biologia não pode ser composto apenas por conceitos, mas também por práticas investigativas, por meio da observação, por exemplo. Dessa forma, uma prática pedagógica que partia majoritariamente do professor, agora se constrói pelos estudantes de acordo com os seus desenvolvimentos e o estímulo dado pelo professor, o que requer a participação em formações continuadas de professores.

Para Oliveira e Obara (2018), os cursos de formação continuada podem possibilitar uma partilha de reflexões docentes entre os professores participantes, de modo em que eles podem aprender novas prática e estratégias didáticas, bem como podem trocar experiências e solucionar dúvidas nesses momentos formativos. Nesse sentido, ao participar dessas propostas, o professor pode compreender melhor as possibilidades e os desafios do uso dessas atividades, principalmente quando elas podem ser realizadas dentro ou fora do Laboratório de Ciências.

Em meio a este cenário, a compreensão teórica do conhecimento científico, da Natureza da Ciência e das suas interrelações com a Tecnologia, Sociedade e o Ambiente, bem como suas influências na área política e ética começam a serem encontradas no currículo escolar de Ciências/Biologia em virtude da normatização que a BNCC (2018) traz ao colocar a Alfabetização Científica como meta para a educação dos estudantes (SANTANA; CONCEIÇÃO; MOTA, 2020).

Dessa forma, a base faz um indicativo de que, por meio de atividades investigativas, seja articulado o conhecimento aprendido na escola, com os acontecimentos passados e contemporâneos da sociedade, oportunizando o desenvolvimento de habilidades de leitura, interpretação e comunicação, iniciando, assim, os estudantes em uma trajetória de alfabetização (SASSERON; CARVALHO, 2016; SANTANA; CONCEIÇÃO; MOTA, 2020).

Somado a isso, os dados da última avaliação do Programa Internacional de Avaliação de Aluno (PISA) em 2018 alertaram que a prática pedagógica de muitos professores de Ciências/Biologia pode não estar dialogando com a Alfabetização Científica (BRASIL, 2019). De acordo com os estudos de Fialho e Mendonça (2020), as avaliações anteriores também apresentaram um resultado nada satisfatório, o que indica que não estão sendo desenvolvidas políticas públicas que busquem a melhoria da educação em Ciências, principalmente, no estado de Alagoas, cujo estado teve o pior resultado na avaliação de 2018.

Segundo Sasseron e Carvalho (2016, p. 75-76), uma prática pedagógica que dialogue com a Alfabetização Científica precisa articular três bases: I – “[...] compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais”, II – “[...] compreensão da

natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática” e III – “[...] entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente”.

Com essa articulação, as aulas dentro do Laboratório de Ciências também devem oportunizar 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 cercada de saberes de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico. (SASSERON; CARVALHO, 2016, p. 61).

Para visualizar esses elementos no currículo escolar de Ciências/Biologia, Sasseron e Carvalho (2016) apontam para uma reconstrução curricular que oportunize a proposição de aulas com resolução de problemáticas em que os estudantes busquem respostas de forma protagonista. Isso contrasta com a forma que a maioria das práticas são realizadas dentro do Laboratório de Ciências/Biologia, visto que para Borges (2002) e Krasilchik (2019), os professores continuam a propor atividades em que os estudantes participam por meio da reprodução de roteiros e da tentativa de obter um mesmo resultado.

No entanto, esse tipo de prática pedagógica pode tecer interpretações falsas sobre a Ciência e o processo de produção do conhecimento científico. Segundo Borges (2002), práticas como estas podem induzir os estudantes a acreditarem que a função da Ciência é encontrar a certeza, quando na verdade é reduzir as incertezas, por isso a Alfabetização Científica traz como necessidade a compreensão da natureza da Ciência.

Ademais, para Borges (2002) é preciso que no Laboratório de Ciências os estudantes sejam desafiados, tenham liberdade para pensar criticamente, testar suas hipóteses e explorar as possibilidades que a sua imaginação e a estrutura que o Laboratório de Ciências do seu ambiente escolar pode lhe oportunizar.

Nesse sentido, pode-se perceber que o protagonismo estudantil não é desenvolvido apenas com a simples realização de uma atividade pelo estudante sozinho, mas o professor deve pensar nesse protagonismo desde a elaboração do planejamento de aula ao planejamento de demais espaços na escola em que o estudante possa ter voz e participação (DEMO; SILVA, 2020). Assim, o desenvolvimento de projetos de Iniciação Científica e de Feiras de Ciências nas escolas da Educação Básica são exemplos em que os estudantes podem se desenvolver de forma mais protagonista devido às tarefas que são realizadas, impulsionando-os a participarem ativamente (SANTOS; SOUZA; FONTES, 2020; SANTOS; MOTA; BARGUIL, 2021).

Destaca-se também que apesar de projetos de Iniciação Científica e de Feiras de Ciências, normalmente, terem uma duração temporal diferente das disciplinas obrigatórias, o professor pode incentivar o protagonismo a partir de práticas mais comuns na escola, como, por exemplo:

[...] em termos dos pares colegas (cooperar com colegas que precisam de apoio escolar), dos professores (assumir papéis indicados/pre tendidos em aprendizagem colaborativa, por exemplo, ajudar a organizar o grupo, a sala, as instrumentações didáticas etc.), dos diretores (ajudar a supervisionar atividades, horários, agendas), dos pais (cooperar no elo entre eles e a escola, na reunião de pais etc.), da comunidade (assumir postos na interação com a comunidade, conduzir ações de extensão etc.). (DEMO; SILVA, 2020, p. 75)

Dessa forma, pode-se perceber que o professor pode incentivar esse protagonismo em diversas partes de sua aula, principalmente por meio de práticas em que os estudantes sejam desafiados (DEMO; SILVA, 2020). Contudo, como destacam os autores, essa tarefa não é exclusiva do professor na sala de aula, mas em qualquer ambiente da escola. Assim, faz-se necessário que a cultura escolar seja replanejada para que os estudantes possam atuar como protagonistas em diversos ambientes.

No que se refere ao protagonismo dentro do Laboratório de Ciências, o professor pode planejar essa transição aos poucos para que os estudantes ganhem confiança em manipular os acessórios do LC sem danificá-los. Aproximando as atividades investigativas do uso do Laboratório de Ciências, pode-se perceber que os graus de liberdade intelectual se equiparam com o protagonismo que pode ser desenvolvido no LC (KRASILCHIK, 2019).

Ademais, esse protagonismo não pode ser relacionado apenas com a autonomia, mas também com a formação crítica desse estudante, logo com sua Alfabetização Científica. Para isso, ele deve participar de discussões e reflexões vinculadas às dinâmicas sociais, científicas e tecnológicas, as quais devem ser premissas no currículo escolar (GARCIA, *et al.*, 2020). A fim de que essas ideias possam ser vivenciadas na escola de modo constante, faz-se necessário “[...] uma mudança nas políticas de formação inicial e continuada dos professores.” (GARCIA, *et al.*, 2020, p. 152).

Nesse contexto, se torna essencial que essas práticas pedagógicas sejam desenvolvidas continuamente nas séries da Educação Básica, em vista que o processo da Alfabetização Científica não termina na escola, ela é construída durante toda a vida do sujeito (SASSERON, 2015). Assim, as aulas de Ciências/Biologia devem ensinar aos estudantes a “[...] selecionar, avaliar e dialogar de forma fundamentada sobre a confiabilidade e credibilidade de assuntos

relacionados à ciência e tecnologia disseminados pelos diversos gêneros midiáticos” (PEREIRA; SANTOS, 2020, p. 35)

Desse modo, ao proporcionar práticas pedagógicas com os princípios citados, o professor pode fortalecer sua atuação frente ao compromisso social de alfabetizar cientificamente seus estudantes, auxiliando-os na sua formação crítica e seu protagonismo. Para isso, destaca-se as possíveis contribuições que o Laboratório de Ciências pode fornecer para o ensino e a aprendizagem de Ciências/Biologia, a partir de práticas pedagógicas que vão além da experimentação, reforçando-o como um espaço de ensino e aprendizagem que pode ser utilizado de acordo com a criatividade, a capacidade estrutural e com a formação do professor de Ciências/Biologia.

2.3. Impasses frente ao uso do Laboratório de Ciências na cultura brasileira

As escolas públicas brasileiras sofrem e sofreram historicamente com seu sucateamento e a quantidade de recursos insatisfatórios, como a falta de internet, de equipamentos tecnológicos e de livros nas bibliotecas, sobrevivendo com o básico mínimo existente e ainda assim tentando oferecer uma educação justa, de qualidade e igualitária para todos (SANTANA, *et al.*, 2019; ANDRADE; CAMPOS; COSTA, 2021).

Ao alinhar o ensino de Ciências da Natureza, principalmente a Biologia, com a realidade da maioria das escolas públicas brasileiras, é possível perceber que a falta de investimentos financeiros é um dos principais fatores que interferem negativamente nas práticas de ensino dessas disciplinas, como por exemplo, a promoção de aulas de campo, no Laboratório de Informática e/ou no LC (SANTAVA, *et al.*, 2019; VICENTIN; SOUTO, 2021).

Contudo, a questão no Laboratório de Ciência não é nova e continua a persistir por décadas com as mesmas dificuldades. Segundo Mota (2019), as dificuldades variam desde a ausência desse espaço nas escolas, perpassando pelo sucateamento de equipamentos e materiais quando este é presente, até mesma a falta de formação pedagógica e também de segurança de profissional em articularem o uso desse espaço com o currículo escolar.

Um dos primeiros impasses para o uso do Laboratório de Ciências converge, principalmente, com a qualidade estrutural das escolas públicas. Segundo a pesquisa de Ferreira *et al.*, (2019), muitos desses espaços estão sucateados por dois fatores: 1. O espaço foi construído, mas não equipado ou fornecido materiais biológicos, físicos e/ou químicos, podendo ter desvio de função, como, por exemplo, para o armazenamento de materiais

didáticos; 2. O espaço foi construído e equipado, mas não foi realizada a manutenção e/ou o conserto dos equipamentos e materiais.

Gonçalves, Silva e Vilardi (2020) ainda destacam que esses desafios estruturais não se correspondem a apenas os equipamentos e reagentes do Laboratório de Ciências, mas também problemas que interferem no funcionamento das salas de aulas, podendo ser de ordem elétrica, hidráulica etc.

Somado a isso, Berezuk e Inada (2010) começaram a avaliar a qualidade dos Laboratórios de Ciências de escolas públicas e privadas brasileiras para identificar como a qualidade estrutural encontrada nas escolas poderiam influenciar o uso e/ou desuso do LC. Em seus resultados, identificaram:

[...] diferenças bem contrastantes, principalmente no aspecto de infraestrutura e condições materiais, em que as escolas públicas têm dificuldades em manter os laboratórios pela falta de recursos, enquanto as escolas particulares dispõem de recursos para investirem nestes ambientes, adquirindo equipamentos modernos e organizando o ambiente de forma agradável. (BEREZUK; INADA, 2010, p. 214)

Desse modo, fica em evidência a necessidade de os recursos financeiros chegarem até as escolas públicas, serem bem administrados, bem como fiscalizados, avaliando o padrão de qualidade de ensino que está sendo desenvolvido nessas escolas e que os professores possam demandar a necessidade de recursos de acordo com a natureza da sua disciplina. Ainda nessa temática da infraestrutura, se faz necessário salientar que existem muitas escolas públicas que nem se quer possuem um Laboratório de Ciências.

No trabalho de Santana *et al.* (2019), foi constatado que de 35 (trinta e cinco) escolas investigadas, somente 16 (dezesesseis) possuíam o Laboratório de Ciências e que nestes “[...] as instalações de alguns são tão inadequadas que são poucos os professores que conseguem abrigar turmas inteiras para uma aula de qualidade, inclusive por questão de segurança” (SANTANA, *et al.*, 2019, p. 18).

De acordo com os dados do Censo Escolar de 2019, cerca de 3,6% das escolas públicas municipais e 26,2% das escolas públicas estaduais que atendem aos Anos Finais do Ensino Fundamental possuem o Laboratório de Ciências (BRASIL, 2020). Esse resultado pode elucidar que uma fração considerável dos estudantes de escolas públicas nunca teve a oportunidade de entrar em um Laboratório de Ciências, especialmente porque, na maioria das escolas públicas, esse espaço simplesmente não existe (BORGES, 2002).

No que se refere às escolas que atendem ao Ensino Médio, essa porcentagem é maior sendo cerca 30,9% das escolas municipais e 40,9% das escolas estaduais possuem o Laboratório

de Ciências (BRASIL, 2020). Dessa forma, percebe-se que há uma influência da etapa de ensino com a maior presença ou maior ausência do LC nas escolas públicas. De modo consoante, para os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) e o Plano Nacional de Educação (2001-2011), a prioridade na aquisição e no uso do Laboratório de Ciências na Educação Básica era focalizada na etapa do Ensino Médio, o que contradiz com a Alfabetização Científica ser um processo contínuo desde o início do Ensino Fundamental.

No entanto, após Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) o uso dos Laboratórios de Ciências/Biologia - que eram tão fomentados nos currículos escolares durante o século XX - foram se tornando ausentes nas orientações curriculares, como no próprio PCN (1998). Uma das justificativas para esse desaparecimento é a baixa quantidade de escolas públicas com LC, visto que até o Censo Escolar de 2019 ainda não conseguimos atingir 50% dessas escolas com Laboratório de Ciências (BRASIL, 2020).

Na prática do cotidiano, não costuma existir uma padronização do espaço do Laboratório de Ciências em relação a atingir a capacidade de todos os estudantes por turma, visto que um dos impasses que os professores de escolas públicas enfrentam é desenvolver práticas pedagógicas dentro do LC pequeno que não comporta uma turma inteira, visto que o professor não pode ocupar dois espaços ao mesmo tempo e necessita de apoio pedagógico da escola (SANTANA, *et al.*, 2019).

Alinhado a isso, Freitas, Rigolon, Bontempo (2013) analisaram alguns itens do Laboratório de Ciências no que tange ao ensino de Biologia e obtiveram como resultado que:

[...] muitos equipamentos considerados importantes no laboratório didático não foram encontrados ou não apresentavam condições de uso ou estavam desligados há muito tempo. Das balanças identificadas em dois laboratórios, somente uma funcionava. Estufas foram observadas em três laboratórios, mas nenhuma delas estava ligada ou funcionava. Do mesmo modo, a única centrífuga encontrada era muito velha e estava quebrada há muito tempo. (FREITAS; RIGOLON; BONTEMPO, 2013, p. 6).

Desse modo, a falta de equipamentos, o desuso ou a falta de sua manutenção pode representar a realidade da maioria dos Laboratórios de Ciências do Brasil, em vista de diversos relatos de professores de diversas partes do país (ANDRADE; COSTA, 2016; SANTOS; CÂNDIDO; NICÁCIO, 2018; SANTANA *et al.*, 2019). Dentre os principais entraves, a falta de uma estrutura física de qualidade se sobrepõe às demais dificuldades, pois muitas vezes ou o ambiente é muito pequeno ou sua condição física não garante segurança para todos os estudantes e professores (ANDRADE; COSTA, 2016).

Porém, apenas a estrutura não é suficiente para assegurar que não existam acidentes, é necessário também que todos aqueles que participam de atividades no laboratório conheçam os equipamentos e materiais os quais irão interagir, as regras básicas de segurança e que sejam treinados para prováveis emergências (LORENZI; SATO; AOKI, 2010).

Além disso, segundo Andrade e Costa (2016), outro fator que costuma influenciar a decisão dos professores em planejar e realizar aulas no Laboratório de Ciências é a cobrança curricular que supervaloriza os conteúdos em detrimento do desenvolvimento de habilidades científicas, além da redução do tempo das aulas de Ciências/Biologia para explorar todo o currículo (SILVA; FERREIRA; SOUZA, 2021).

Todavia, para Marandino, Selles e Ferreira (2009) a formação do professor é o elemento primordial para que o uso do Laboratório de Ciências esteja presente ou ausente no currículo da disciplina e da escola. Para essas pesquisadoras, muitos professores não foram ou não se sentem formados/preparados para planejar e realizar aulas dentro do LC, além de também se sentirem inseguros em controlar muitos estudantes dentro desse espaço tendo em vista a sua proposta de desafiar os sujeitos e construir o conhecimento.

De fato, o Laboratório de Ciências pode se tornar um espaço desafiador para os professores tendo em vista que para a realização de aula nesse ambiente, o docente precisa planejar, preparar, realizar e supervisionar as experiências, bem como recolher e analisar os dados, além de acompanhar o desenvolvimento dos estudantes baseando nos objetivos contidos no planejamento (BOMBONATO, 2011).

Nesse desafio, a insegurança por parte dos professores costuma ser espelhada. Ao desenvolverem suas aulas em um Laboratório de Ciências, algumas deficiências formativas associadas com a indisciplina e falta de motivação dos estudantes podem prejudicar o bom desenvolvimento das aulas (BASSOLI, 2014). O que reforça essa insegurança é o desconhecimento de experimentos, ou seja, cada etapa que acontece, o porquê delas e a função de cada reagente, por exemplo (OLIVEIRA; ARAÚJO; PRADO, 2011).

Além disso, Pedro Demo (2010) pontua que a formação de professores não costuma ensinar o professor a inovar na sala de aula por meio da produção de conhecimento, mas os ensina a reproduzir práticas de transmissão de conhecimento. Assim, essa ausência de produção de conhecimento ao longo da formação inicial associada com a falta de reflexão sobre inovações pedagógicas pode contribuir com o desuso do Laboratório de Ciências.

Apesar de pesquisadores como Silva, Ferreira e Souza (2021) resumirem essa falta de formação ao despreparo dos professores em manusear os equipamentos do LC, as fragilidades

formativas perpassam isso. Migram também para a organização da atividade, os objetivos de aprendizagem que podem/devem ser desenvolvidos, abrangendo a esfera conceitual, procedimental e atitudinal, bem como o papel que o docente irá exercer ao longo da prática dentro do Laboratório de Ciências (GONÇALVES; SILVA; VILARDI, 2020).

Mesmo passado treze anos após o relato de Marandino, Selles e Ferreira (2009), esses relatos ainda persistem, visto que Santana *et al.* (2019) e Silva, Ferreira e Souza (2021) também apontam essas justificativas para o desuso do Laboratório de Ciências ou o seu uso esporádico. Desse modo, aparentemente, toda a conjuntura de educação pode estar negligenciando a necessária formação e utilização do Laboratório de Ciências.

Assim, na tentativa de driblar essas dificuldades, muitos professores optam por realizar aulas práticas na própria sala de aula, onde há um maior controle. Essas escolhas são condicionadas à realidade da falta de espaço que comporte todos os estudantes dentro do Laboratório de Ciências, a falta de materiais e a manutenção de equipamentos e até a falta de um técnico de laboratório ou um auxiliar de sala que ajude a controlar e observar o desenvolvimento dos estudantes (ANDRADE; COSTA, 2016; MOTA, 2019).

Para Santos e Santos (2018) trata-se de uma alternativa válida quando se quer utilizar de aulas práticas, pois mesmo diante das dificuldades, os docentes podem promover o contato dos estudantes com os fenômenos biológicos dentro da sala de aula. Porém, para que seja realizada a experimentação na sala de uma, uma possibilidade em contrapartida da ausência do Laboratório de Ciências/Biologia, se necessário que esse espaço possuísse ambiente para lavar as mãos, local para descarte de lixo biológico, iluminação adequada e boa ventilação (WEISSMANN, 1998; SANTOS; SANTOS, 2018). Porém, as salas de aulas não são contempladas com esses aspectos estruturais citados, reafirmando assim a simplicidade que pode submeter as aulas práticas quando acontecem nesse espaço (SANTOS; SANTOS, 2018, p. 8).

Em função dessas demandas, há a necessidade de investigar as orientações curriculares no que tange ao uso do Laboratório de Ciências/Biologia da Educação Básica a fim de encontrar elementos que possam auxiliar os professores de Ciências/Biologia no planejamento e uso desse espaço nas escolas públicas.

3. METODOLOGIA

Nesta seção, são apresentados os percursos metodológicos que foram utilizados para realizar o mapeamento do uso dos Laboratórios de Ciências das escolas públicas estaduais do

município de Maceió-AL. Para isso, foi seguido as orientações teóricas metodológicas propostas por Gil (2017), Lüdke e André (2018) e Bardin (2016) para o desenvolvimento dessa pesquisa, bem como seus procedimentos de coleta e análise de dados.

3.1. Finalidade, propósito e abordagem metodológica da pesquisa, segundo Gil (2017)

Esse estudo teve como finalidade a pesquisa básica estratégica por ter como princípio fundamental o foco na expansão do conhecimento científico acerca do uso do Laboratório de Ciências das escolas públicas estaduais de Maceió-AL, visando identificar e propor soluções para os problemas encontrados ao longo da pesquisa (GIL, 2017). Alinhado a isso, ele teve como propósito a busca por explicações acerca de elementos que possam influenciar o uso do Laboratório de Ciências por professores de Ciências/Biologia.

Dessa forma, para Gil (2017, p. 33) ter o propósito explicativo está relacionado a “[...] identificar fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência de fenômenos”, por meio da coleta e análise de dados que possam oportunizar o aprofundamento das relações e do contexto analisado, suscitando explicações para determinadas circunstâncias se desenvolverem.

Acrescenta-se também que essa pesquisa foi construída a partir dos princípios de uma abordagem qualitativa visto que ela pode oportunizar ao pesquisador a fonte direta dos dados, facilitando a condução do estudo ao proporcionar uma metodologia em que a subjetividade desse sujeito pode ser adicionada à pesquisa (GIL, 2017).

Além disso, foi seguida a orientação de Lüdke e André (2018) acerca da preocupação do pesquisador com os dados oriundos do processo investigativo ao invés de se preocupar com o “produto final”, ou seja, todo o percurso metodológico agrega importantes informações que podem ser mais valiosas que a resposta final para a pergunta desta pesquisa. Portanto, essa pesquisa foi estruturada para investigar e identificar possíveis lacunas que podem contribuir para o uso ou desuso do Laboratório de Ciências por professores de Ciências/Biologia das escolas estaduais de Maceió-AL.

3.2. Procedimento de coleta de dados

Visando responder os questionamentos dessa pesquisa, dentre as possibilidades de procedimentos de coleta de dados, foi escolhida a Pesquisa Documental por ela oportunizar o contato com documentos que retratam, com riqueza de informações, as narrativas de um determinado acontecimento de forma estável (LÜDKE; ANDRÉ, 2018).

Desse modo, para Lüdke e André (2018) essa pesquisa é bastante vantajosa para os pesquisadores, pois as informações presentes nos documentos não conseguem representar, em sua totalidade, o que acontece no cotidiano das escolas. Assim, ao analisar esse tipo de material, pode-se obter informações contrastantes entre como deveria ser determinada prática na escola e como essa prática realmente acontece. Em vista disso, a Pesquisa Documental pode contribuir com futuras comparações entre as informações presentes nos documentos e a realidade das escolas.

Assim, foi realizada uma busca de todos os documentos em vigência que poderiam atuar como orientações curriculares para o uso do Laboratório de Ciências nas escolas públicas estaduais do município de Maceió, Alagoas. Assim, foram selecionados documentos de âmbito nacional e estadual para compor a fonte de dados dessa pesquisa.

Para tanto, os documentos selecionados pertencentes ao âmbito nacional foram: o Plano Nacional da Educação (PNE) do decênio de 2014-2024, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2018 e os Microdados do Censo Escolar de 2014 a 2020 fornecidos pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP).

Além disso, os documentos selecionados pertencentes ao âmbito estadual foram: o Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (PPC-LBIO) da Universidade Federal de Alagoas, campus A. C. Simões de 2005, o Plano Estadual de Educação de Alagoas (PEE-AL) do decênio de 2015-2025, o Referencial Curricular da Educação Básica da Rede Estadual de Alagoas (ReCAL) de 2014, o Referencial Curricular de Alagoas do Ensino Fundamental (ReCAL) de 2019, o Regime Especial de Atividades Escolares Não Presenciais de Alagoas (REAENP) de 2020.

Dentre os documentos analisados, reitera-se a escolha do Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (PPC-LBIO) da Universidade Federal de Alagoas, campus A. C. Simões de 2005 por ser a última matriz em que já houve a formação de professores, em comparação com a matriz vigente de 2019 que ainda não formou professores de Ciências/Biologia para o exercício do magistério.

No que se refere a coleta dos dados documentais, foi seguida as orientações de Lüdke e André (2018) em que foi selecionado como unidade de registro o termo 'laboratório' e, em seguida, foi analisado a frequência desse termo ao longo de cada documento, quantificando e realizando leituras sistemáticas para a compreensão do contexto em que cada termo foi citado. Por fim, foi realizado um fichamento de cada documento, sintetizando a análise elaborada.

Desse modo, como todos os documentos utilizados estavam disponíveis gratuitamente na internet, eles foram acessados por meio da plataforma Google Chrome para, assim, utilizar o recurso de localização de termos/palavras (Ctrl+G). Com o uso desse recurso, as citações foram encontradas de forma eficiente, sem possíveis vieses na pesquisa documental.

No entanto, para coletar os Microdados do Censo Escolar de 2014 a 2020 não foi possível seguir as orientações de Lüdke e André (2018), pois, as informações desses documentos estavam organizadas em planilhas e não em textos. Dessa maneira, as planilhas foram analisadas e foi verificado que havia uma listagem de todas as escolas brasileiras com informações acerca da presença ou ausência do Laboratório de Ciências. Assim, foi realizada uma seleção de todas as escolas públicas estaduais do município de Maceió-AL que atendiam aos Anos Finais do Ensino Fundamental e ao Ensino Médio.

Com essa listagem, seguiu-se a identificação de quais escolas possuíam e quais não possuíam o Laboratório de Ciências em 2014. Em seguida, foi realizado o mapeamento das escolas que adquiriram o LC a partir de 2014 até o ano de 2020, visualizando quando foi realizada a aquisição e quantas aquisições foram realizadas nesse intervalo de tempo.

3.3. Identificação e localização das fontes de dados

Ao longo dessa pesquisa foram selecionados 8 (oito) documentos como fonte de dados. Dentre eles, destaca-se o Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (PPC-LBIO) da Universidade Federal de Alagoas, campus A. C. Simões, do ano de 2005. Essa fonte é considerada um documento oficial público que orienta e estabelece um percurso pedagógico visando uma formação de professores de Ciências e Biologia de qualidade em seus eixos de ensino, extensão e pesquisa.

Ademais, outra fonte utilizada foi o Plano Nacional da Educação (PNE) do decênio de 2014-2024 que propõe diretrizes, metas e estratégias visando melhorar a qualidade da educação escolar brasileira, desde a Educação Infantil ao Ensino Superior. Acrescenta-se também, que foi realizada a análise do Plano Estadual de Educação de Alagoas (PEE-AL) do decênio de 2016-2026 que adapta as diretrizes, metas e estratégias do plano nacional para a realidade das instituições de ensino do estado de Alagoas.

No que se refere aos referenciais curriculares estaduais, foram analisados o Referencial Curricular da Educação Básica da Rede Estadual de Alagoas (ReCAL) de 2014 e o Referencial Curricular de Alagoas do Ensino Fundamental (ReCAL) de 2019 que são documentos normativos que orientam a prática pedagógica dos professores de acordo com seus respectivos

componentes curriculares. Ambos os documentos foram elaborados de modo democrático, com a participação de professores e especialistas em assuntos educacionais.

Acrescenta-se também o Regime Especial de Atividades Escolares Não Presenciais de Alagoas (REAENP) de 2020, documento normativo publicado durante a pandemia do SARS-CoV-2 que orienta o desenvolvimento do ensino remoto emergencial nas escolas públicas estaduais de Alagoas.

Elucida-se também que foi analisada a Base Nacional Comum Curricular, de 2018, o referencial curricular nacional de todos os professores brasileiros. Esse documento normativo visa também orientar a prática pedagógica dos professores, pontuando um caminho de possibilidades para o desenvolvimento de competências e habilidades nos estudantes.

Por fim, foram analisados os Microdados do Censo Escolar de 2014 a 2020 fornecidos pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) no que se refere ao Laboratório de Ciências nas escolas públicas estaduais de Maceió-AL. Essas informações são obtidas por meio da realização do Censo Escolar, anualmente, em que a equipe gestora da escola fornece informações estruturais, como por exemplo, a ausência ou a presença de espaços de aprendizagem, como o Laboratório de Ciências.

3.4. Tratamento e Análise de dados

Após a coleta dos dados, foi procedida a análise e interpretação dos dados para que fosse possível dar subsídios ao desenvolvimento da pesquisa. Então, foi realizada a Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2016, p. 52) que propõe a “[...] manipulação de mensagens (conteúdo e expressão desse conteúdo) para evidenciar os indicadores que permitam inferir sobre uma outra realidade que não a da mensagem.

Desse modo, foi realizada a análise visando identificar informações e compreender relações que possibilitassem inferências acerca de normas e orientações no uso do Laboratório de Ciências no ensino de Ciências/Biologia das escolas públicas estaduais de Maceió-AL. Para tanto, a Análise de Conteúdo foi desenvolvida em três etapas: a pré-análise, a exploração do *corpus*, a categorização e a interpretação inferencial (BARDIN, 2016).

Durante a pré-análise, foi realizada a leitura flutuante de todas as informações destacadas durante a Pesquisa Documental e a verificação de que se todos os documentos analisados se adequavam a “regra de representatividade” proposta por Bardin (2016). Dessa forma, foi lançado olhares para verificar se o *corpus* selecionado conseguia representar o universo da pesquisa, ou seja, todos os documentos, em vigência, que norteiam e orientam a

atuação docente dos professores de Ciências e Biologia das escolas públicas estaduais de Maceió-AL.

Ainda durante essa etapa, foram identificados alguns indicadores que separam e organizam as informações presentes nos documentos, como dados sobre a estrutura/infraestrutura do Laboratório de Ciências; dados acerca da utilização do Laboratório de Ciências; e dados acerca da formação docente para o uso do Laboratório de Ciências.

Em seguida, durante a etapa de exploração do corpus, foi realizada a codificação, explorando e compreendendo como o Laboratório de Ciências foi inserido nos documentos. Posteriormente, foi realizada a enumeração, quantificando a frequência em que esse espaço foi citado, propondo assim significados acerca da presença, seja ela significativa ou não, ou a ausência de discussões sobre o Laboratório de Ciências nos documentos analisados.

Por conseguinte, foi realizada a proposição de categorias que agrupassem e representassem os resultados encontrados durante as análises. Desse modo, foram postas duas categorias: **Indicações acerca do espaço e do uso do Laboratório de Ciências** – categoria a qual agrupou todas as informações obtidas relacionadas ao espaço e ao uso dos Laboratórios de Ciências nas escolas públicas estaduais de Maceió-AL –, e **Implementação do espaço do Laboratório de Ciências** – categoria a qual agrupou informações referentes às ações frente a instalação desses espaços nas escolas públicas estaduais de Maceió-AL.

Dentro da categoria **Indicações acerca do espaço e do uso do Laboratório de Ciências** foram elaboradas três subcategorias de forma a posteriori para organizar de forma mais sistemática as informações desse trabalho: **Estrutura física do Laboratório de Ciências, uso do Laboratório de Ciências e formação docente para o uso do Laboratório de Ciências/Biologia**.

Por fim, foram realizados o tratamento e a interpretação dos dados obtidos em vista a estabelecer inferências quanto aos objetivos desta pesquisa. Assim, foi realizada uma análise crítica dos dados, buscando compreender seu significado e o que tal informação poderia representar, frente ao uso do Laboratório de Ciências por professores de Ciências e Biologia das escolas públicas estaduais localizadas no município de Maceió-AL.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao coletar os dados, analisar as informações e articular com as informações presentes na literatura, essa seção do trabalho foi organizada em duas categorias: **Indicações acerca do**

espaço e do uso do Laboratório de Ciências e Implementação do espaço do Laboratório de Ciências. A primeira categoria apresenta e discute os resultados acerca da pesquisa documental das bases legais normativas e orientadoras analisadas acerca do espaço e do uso do Laboratório de Ciências. Já a segunda categoria apresenta e discute os dados frente ao mapeamento das escolas públicas estaduais de Alagoas frente a quantidade de Laboratório de Ciências.

4.1. Indicações acerca do espaço e do uso do Laboratório de Ciências

O uso do Laboratório de Ciências foi articulado neste trabalho em três eixos: a presença e a qualidade estrutural desse espaço na escola, indicações curriculares que fomentem seu uso e a formação docente para o desenvolvimento de aulas no Laboratório de Ciências. Dessa forma, as informações encontradas e as discussões desse trabalho estão organizadas nesses três eixos alinhados a um olhar indicativo da forma como os documentos normatizam e orientam a Educação Básica.

a) Estrutura física do Laboratório de Ciências

Ao analisar o Plano Nacional de Educação (2014-2024), foram encontradas informações que versavam sobre a estrutura do Laboratório de Ciências que pontuavam normas e orientações acerca da aquisição e da manutenção desse espaço, bem como, de seus equipamentos em escolas públicas. Essas indicações foram encontradas em quatro metas: meta 3 (três), meta 6 (seis), meta 7 (sete) e meta 10 (dez) (quadro 01).

Quadro 01: Informações referentes à estrutura do Laboratório de Ciências encontradas no PNE (2014-2024).

| | |
|---|-------------|
| META 3 - Universalizar, até 2016, o atendimento escolar para toda a população de 15 (quinze) a 17 (dezesete) anos e elevar, até o final do período de vigência deste PNE, a taxa líquida de matrículas no ensino médio para 85% (oitenta e cinco por cento) | PÁG. |
| Estratégia 3.1: institucionalizar programa nacional de renovação do ensino médio, a fim de incentivar práticas pedagógicas com abordagens interdisciplinares estruturadas pela relação entre teoria e prática, por meio de currículos escolares que organizem, de maneira flexível e diversificada, conteúdos obrigatórios e eletivos articulados em dimensões como ciência, trabalho, linguagens, tecnologia, cultura e esporte, garantindo-se a aquisição de equipamentos e laboratórios. | 5 |
| META 6 - Oferecer educação em tempo integral em, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) das escolas públicas, de forma a atender, pelo menos, 25% (vinte e cinco por cento) dos (as) alunos (as) da educação básica. | PÁG. |
| Estratégia 6.3: Institucionalizar e manter, em regime de colaboração, programa nacional de ampliação e reestruturação das escolas públicas, por meio da instalação de quadras poliesportivas, laboratórios , inclusive de informática, espaços para atividades culturais, bibliotecas, auditórios, cozinhas, refeitórios, banheiros e outros equipamentos. | 8 |

| | |
|---|-------------|
| META 7 - Fomentar a qualidade da educação básica em todas as etapas e modalidades, com melhoria do fluxo escolar e da aprendizagem de modo a atingir as seguintes médias nacionais para o Ideb. | PÁG. |
| Estratégia 7.18: Assegurar a todas as escolas públicas de educação básica o acesso à energia elétrica, abastecimento de água tratada, esgotamento sanitário e manejo dos resíduos sólidos, garantir o acesso dos alunos a espaços para a prática esportiva, a bens culturais e artísticos e a equipamentos e laboratórios de ciências e, em cada edifício escolar, garantir a acessibilidade às pessoas com deficiência; | 10 |
| META 10 - Oferecer, no mínimo, 25% (vinte e cinco por cento) das matrículas de educação de jovens e adultos, nos ensinos fundamental e médio, na forma integrada à educação profissional. | PÁG. |
| Estratégia 10.7: fomentar a produção de material didático, o desenvolvimento de currículos e metodologias específicas, os instrumentos de avaliação, o acesso a equipamentos e laboratórios. | 13 |

Fonte: a autora, 2022. (Grifos da autora).

Ao longo das metas propostas pelo PNE (2014-2024), esse documento esclarece que o Laboratório de Ciências é um espaço que deve existir e deve ser utilizado, para os processos educativos, nas escolas públicas brasileiras. Desse modo, o Plano Nacional de Educação (2014-2024) propõe ações que se articulam com as atuais necessidades das escolas públicas, como por exemplo: para as escolas em que esse espaço está ausente, o documento propõe a aquisição do LC, bem como para as escolas em que há falta de equipamento, ele propõe a aquisição dos equipamentos e a manutenção destes (estratégia 3.1, 6.3 e 7.18).

No Laboratório de Ciências/Biologia, a presença de equipamentos em bom funcionamento se faz muito importante. De acordo com Mayr (2005), como a Biologia dialoga com os organismos vivos e um dos principais métodos de construção do conhecimento é a observação. Para isso, muitas vezes é necessário a presença de lupas estereomicroscópicas para analisar, com riqueza de detalhes, os organismos e/ou estruturas de tamanho pequeno.

Porém, para Freitas, Rigolon, Bontempo (2013) esses equipamentos estão cada vez mais escassos nos Laboratórios de Ciências das escolas públicas brasileiras e quando existem, não estão em quantidades suficientes com a proporção de estudantes por turma. Para esses autores, normalmente, existe apenas 1 (um) equipamento para ser utilizado com turmas de 30 (trinta) a 50 (cinquenta) estudantes, o que pode dificultar o pleno desenvolvimento desses sujeitos.

Do mesmo modo em que é comum encontrar poucos materiais para a quantidade de estudantes por turma, a capacidade do espaço do Laboratório de Ciências também pode não se adequar a quantidade dos estudantes. Para Santana *et al.* (2019), em virtude da baixa capacidade do LC de abrigar uma turma, os professores podem se ver em um grande dilema: realizar a atividade na sala de aula de forma mais simples ou seccionar a turma para utilizar o Laboratório em rodízios. No entanto, para a segunda opção, o professor precisaria ficar em dois lugares ao mesmo tempo, ora está no Laboratório de Ciências acompanhando o desenvolvimento dos

estudantes, ora está na sala de aula desenvolvendo alguma atividade, o que pode ser inviável ou receber auxílio pedagógico de um professor de disciplina ou da coordenação, por exemplo.

De acordo com os dados apontados por Santana *et al.*, (2019), alguns Laboratórios de Ciências não são utilizados por diversos fatores, - além da falta de equipamentos e um espaço adequado - como, por exemplo: a falta de profissionais para auxiliar a realização das aulas nesse espaço e para orientar o pleno desenvolvimento de numerosos estudantes por turmas, o pouco tempo para planejamento e, também, cerca insegurança formativa apresentada por professores ao desenvolver aulas nesse espaço. Assim, pode-se perceber que apenas a presença do Laboratório de Ciências na escola não garante sua utilização nas aulas de Ciências/Biologia.

Em meio a esses desafios, entende-se que, em relação à estrutura do Laboratório de Ciências, o Plano Nacional de Educação (2014-2024) apresenta caminhos para que a União, os estados e os municípios possam garantir o acesso a esse espaço para os estudantes. Porém, o ponto chave, para que esse plano possa ser realizado, é a transferência e gestão do dinheiro público nas escolas públicas.

Segundo Marinho *et al.* (2021), existem inúmeras demandas que surgem no cotidiano escolar e a verba pública não é suficiente para todas, sendo algumas mais urgentes que outras, de modo que demandas menos urgentes, tais como a aquisição de microscópios e lupas, podem ficar em segundo plano, o que justificaria a falta de manutenção dos equipamentos do Laboratório de Ciências chegar a atingir tantas escolas públicas brasileiras.

Serrano e Santos (2014) também apontam a importância de os estudantes e professores reivindicarem os seus direitos, a terem acesso a esses espaços de ensino e de aprendizagem, principalmente aqueles que são garantidos por lei, como por exemplo, o próprio Plano Nacional de Educação (2014-2024). Contudo, esse processo de reivindicação não é rápido, o que pode enfraquecer ou desestimular a proposição desse nicho de aulas que poderiam ser desenvolvidas se esses sujeitos tivessem acesso a esses espaços.

Semelhantemente, ao analisar o Plano Estadual de Educação de Alagoas (2016-2026), foi possível compreender que todas as metas e estratégias estabelecidas no PNE (2014-2024) também foram contempladas neste documento. Contudo, o PEE-AL (2016-2026) se sobressaiu ao Plano Nacional de Educação (2014-2024) por propor o acesso ao Laboratório de Ciências para estudantes de unidades prisionais e socioeducativas até o ano de 2025 (quadro 02).

Quadro 02: Informações referentes à estrutura do Laboratório de Ciências encontradas no PEE - AL (2016-2026).

| | |
|---|-------------|
| META 8 - Elevar a escolaridade média da população de jovens e adultos, de modo a alcançar, no mínimo, 12 (doze) anos de estudo no último ano de vigência deste Plano, para toda a população de menor escolaridade do Estado e dos 25% (vinte e cinco por cento) mais pobres, e | PÁG. |
|---|-------------|

| | |
|---|----|
| igualar a escolaridade média entre negros e não negros declarados à Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. | |
| Estratégia 8.11: Implementar a oferta da educação de jovens e adultos no ensino fundamental e médio nas unidades prisionais e socioeducativas para atender a 100% (cem por cento) desta população, estruturando os espaços escolares com a criação de bibliotecas, espaços para leitura e laboratórios , até o nono ano deste PEE; | 32 |

Fonte: a autora, 2022. (Grifos da autora).

Com essa estratégia, pode-se perceber que há uma possível preocupação com a qualidade de ensino desenvolvida na modalidade da Educação de Jovens, Adultos e Idosos (EJAI), principalmente para aqueles sujeitos que, por diversos fatores, foram impossibilitados de vivenciar a Educação Básica regular com seus múltiplos espaços formativos, como por exemplo, a participação de aulas ou de pesquisa no Laboratório de Ciências.

Se em relação aos estudantes da Educação Básica regular – tanto de escolas públicas quanto de escolas particulares – já é comum encontrar relatos de nunca terem entrado em um Laboratório de Ciências, para os estudantes da EJAI esse cenário também não é diferente. Isso porque além da ausência desse espaço nas escolas, muitos desses sujeitos se afastaram da escola por muito tempo, possuindo poucas lembranças da escola (MACHADO; CULPI, 2015).

Frente a isso, Machado e Culpi (2015, p. 51) apontam a necessidade emergente da Educação de Jovens, Adultos e Idosos de avançar de aulas expositivas e desenvolverem metodologias diferenciadas que “[...] estimulem a curiosidade, a problematização, a pesquisa e a socialização dos conhecimentos em sala de aula”, para que esses sujeitos também possam ser alfabetizados cientificamente. Portanto, ao PEE-AL (2016-2026) destacar a aquisição desse espaço para esse grupo em específico, ele reforça também o cumprimento do dever do estado em proporcionar uma educação de qualidade para todos os cidadãos.

b) Uso do Laboratório de Ciências

Ao analisar as metas e estratégias do Plano Nacional de Educação (2014-2024), quadro 01, foi possível perceber que esse documento expressa que o Laboratório de Ciências é um espaço de ensino e de aprendizagem que deve ser encontrado nas escolas públicas da Educação Básica, tanto aquelas que atendem ao Ensino Fundamental e/ou o Ensino Médio, quanto aquelas que desenvolvem a Educação de Jovens, Adultos e Idosos e a Educação Profissional (quadro 03).

Quadro 03: Etapas e modalidades de ensino em que o Laboratório de Ciências deve estar presente segundo o Plano Nacional de Educação (2014-2024).

| Etapas e Modalidades de Ensino | Plano Nacional de Educação (2014-2024) | Pág. |
|---------------------------------------|---|-------------|
| Ensino Fundamental | Meta 7 – Estratégia 7.18 | 10 |
| Ensino Médio | Meta 3 – Estratégia 3.1, Meta 7 – Estratégia 7.18 | 5, 10 |
| Educação de Jovens, Adultos e Idosos | Meta 7 – Estratégia 7.18 | 10 |
| Educação Profissional | Meta 7 – Estratégia 7.18, Meta 10 – Estratégia 10.7 | 10, 13 |
| Educação Básica em tempo integral | Meta 6 – Estratégia 6.3 | 8 |

Fonte: a autora, 2022.

Assim, pode-se entender o Laboratório de Ciências como um espaço escolar que pode ser utilizado em diversas etapas de ensino e em diferentes faixas etárias e modalidades por apresentar contribuições com os processos de ensino e de aprendizagem e com a formação dos estudantes. Segundo Ferreira *et al.* (2020), essa potencialidade do Laboratório de Ciências pode proporcionar o encontro de informações referentes a ciência, o cotidiano e a escola, além de promover um ensino que integre a teoria e a prática podendo possibilitar uma aprendizagem completa (SILVA; FERREIRA; VIERA, 2017).

Todavia, Santana *et al.*, (2019) alertam que muitos estudantes do Ensino Fundamental não possuem acesso às aulas no Laboratório de Ciências. Isso mostra que apesar de existir incentivos no PNE (2014-2024), se faz necessário que, este avance do discurso e seja encontrado na prática, visto que menos de 8,6% das escolas públicas brasileiras que atendem ao Ensino Fundamental possuem o Laboratório de Ciências (BRASIL, 2020).

Nesse sentido, o Plano Nacional de Educação (2014-2024) alinha a aquisição do espaço do Laboratório de Ciências e de seus equipamentos com a proposição de práticas pedagógicas interdisciplinares que promovam relações integradas da teoria e a prática articuladas com a Ciência, o Trabalho, as Linguagens, a Tecnologia, a Cultura e o Esporte (quadro 04).

Quadro 04: Laboratório de Ciências como um espaço interdisciplinar segundo o PNE (2014-2024).

| | |
|---|-------------|
| META 3 - Universalizar, até 2016, o atendimento escolar para toda a população de 15 (quinze) a 17 (dezessete) anos e elevar, até o final do período de vigência deste PNE, a taxa líquida de matrículas no ensino médio para 85% (oitenta e cinco por cento) | PÁG. |
| Estratégia 3.1: institucionalizar programa nacional de renovação do ensino médio, a fim de incentivar práticas pedagógicas com abordagens interdisciplinares estruturadas pela relação entre teoria e prática , por meio de currículos escolares que organizem, de maneira flexível e diversificada, conteúdos obrigatórios e eletivos articulados em dimensões como ciência, trabalho, linguagens, tecnologia, cultura e esporte, garantindo-se a aquisição de equipamentos e laboratórios. | 5 |

Fonte: a autora, 2022. (Grifos da autora).

Dessa forma, os estudos de Silva, Ferreira e Viera (2017) e de Mota (2019) defendem o uso do Laboratório de Ciências na escola pautados nos princípios da interdisciplinaridade nos processos educativos, pois é emergente que o conhecimento seja aprendido e ensinado de forma integrada, sendo o LC uma das possibilidades de reduzir a fragmentação do ensino.

De forma consoante, o Plano Estadual de Educação de Alagoas (2016-2026) se apropria desse mesmo discurso do PNE (2014-2024) pontuando também a possibilidade de os estudantes aprenderem a teoria em associação com a prática tanto de “[...] conteúdos obrigatórios” quanto os considerados “[...] eletivos”, o que pode reforçar e incentivar o seu uso constante e não esporádico, nas escolas públicas estaduais de Alagoas (ALAGOAS, 2016, p. 12).

Destaca-se também que ambos os planos trazem o Laboratório de Ciências como um espaço escolar que possui notórias contribuições, durante a trajetória escolar, do mesmo modo que as bibliotecas, os ambientes esportivos e os refeitórios. Dessa forma, o PNE (2014-2024) e o PEE-AL (2016-2026) pautam a importância desse espaço de ensino para que os estudantes tenham a oportunidade de, durante seu desenvolvimento escolar, aprender em múltiplos espaços e com múltiplas experiências, o que para Barguil (2017) pode contribuir com a eficácia dos processos de ensino e de aprendizagem que acontecem dentro da escola.

Contudo, é comum encontrar os LC nas escolas públicas brasileiras sendo inutilizados ou transformados em depósitos de materiais escolares e até em salas de aulas, o reduzindo como um espaço pouco relevante (SANTANA, *et al.*, 2019). Assim, pode-se perceber que apesar do fato do PNE (2014-2024) e do PEE-AL (2016-2026) fomentar a aquisição do laboratório e dos seus equipamentos, bem como sua manutenção, somente esses documentos podem não ser suficientes para alterar a cultura das escolas do desuso para o uso do Laboratório de Ciências.

Desse modo, esses planos em si servem como uma provocação acerca do uso do LC, visto que um dos maiores fatores para o seu desuso seria sua estrutura física. Contudo, tanto o PNE (2014-2024) quanto o PEE-AL (2016-2026) presumem a garantia do espaço do Laboratório de Ciências, restando que outros órgãos e/ou documentos normatizem e orientem a sua utilização.

Assim, pode-se compreender que tanto a esfera federal quanto a estadual orientam que apenas a aquisição do LC não é suficiente para que ele seja utilizado, sendo necessária formação docente para que os professores possam propor aulas nesse espaço articuladas com as possibilidades de ensino e de aprendizagem que ele pode oportunizar. Alinhado a isso, Mota (2019) destaca que o planejamento e a formação continuada do professor são elementos indispensáveis para que esse espaço seja bem utilizado, bem como a existência de orientações

curriculares que norteiem não só o planejamento pedagógico do professor, mas de toda a cultura escolar.

Dentre os documentos normativos analisados, destaca-se o Referencial Curricular de Alagoas (2019) com foco no Ensino Fundamental e sua versão para a Educação Básica (2014) em que durante as análises não foi possível encontrar articulação acerca do uso do Laboratório de Ciências com o ensino de Biologia.

Desse modo, pode-se compreender que as possíveis contribuições do uso desse espaço para o ensino de Ciências/Biologia não foram levadas em consideração na construção desses documentos. Isso pode influenciar negativamente o desenvolvimento das disciplinas de Ciências e Biologia, bem com a possibilidade de desenvolver habilidades científicas nos estudantes, como por exemplo: a criticidade, a formulação de hipóteses, o manejo de vidrarias e equipamentos, bem como a coleta e análise de dados (MOTA, 2019).

Com isso, um ponto que se destaca e pode causar inquietações é o desenvolvimento da disciplina Biologia no formato do Novo Ensino Médio visto que, ao se tornar de caráter eletivo, os estudantes poderão escolher por afinidade ou curiosidade quais disciplinas irão cursar, com exceção de Língua Portuguesa, Matemática e Língua Inglesa. Assim, a ausência do LC no referencial curricular pode fazer com que esse espaço não esteja presente no planejamento da disciplina dos professores, o que pode enfraquecer o ensino de Ciências/Biologia e, conseqüentemente, a Alfabetização Científica desses estudantes.

Em vista disso, pode-se entender que essa ausência de orientações pode comprometer também a implementação das metas e estratégias propostas no Plano Estadual de Educação de Alagoas (2016-2026) no que se refere a aquisição, a manutenção e a utilização do Laboratório de Ciências nas escolas públicas alagoanas. Portanto, apesar do estado de Alagoas ter se comprometido, em tese, com as estratégias do PNE (2014-2024), na prática esse comprometimento não está alinhado com o Referencial Curricular de Alagoas (2019), o que pode favorecer o desuso desse espaço nas escolas.

Contudo, destaca-se que foi encontrado no Referencial Curricular da Educação Básica da Rede Estadual de Alagoas (2014) uma possível articulação do Laboratório de Ciências com o componente curricular de Química (quadro 05).

Quadro 05 – Articulação entre o Laboratório de Ciências e o ensino de Química no ReCAL (2014).

| CARACTERIZAÇÃO DO COMPONENTE CURRICULAR DE QUÍMICA | Pág. |
|---|-------------|
| [...] com a criação do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC) que, na década de 50, contribuiu com a construção de livros textos, equipamentos e material de apoio para atividades | 114 |

| | |
|--|-----|
| práticas de laboratório , objetivando melhorar o ensino de ciências através da adoção do método experimental. | |
| Para realizar seus experimentos, os alquimistas projetaram diversos aparelhos como fornos, vasos e vidrarias, tubulações, balanças criando assim os primeiros laboratórios e contribuindo para o avanço científico. | 131 |
| A realização de experimentos é fundamental para a compreensão dos fenômenos químicos e deve ser priorizada, embora o trabalho de laboratório , seja ele de que natureza for (demonstração, experiência direta ou relato de experimentos), deve ser acompanhado de reflexões sobre os conceitos envolvidos, sob o risco de servir apenas para desenvolver habilidades de manipulação ou de tornar as aulas mais estimulantes e menos cansativas. | 135 |

Fonte: a autora, 2022. (Grifos da autora).

Nas passagens acima foram destacadas o contexto histórico, as possibilidades e a importância do uso desse espaço para o ensino de Química, principalmente, com a concepção experimental como prática pedagógica. No entanto, a epistemologia do ensino de Biologia contrasta com a do ensino de Química, bem como o ensino de Física (MAYR, 2005), o que indica a necessidade de orientações curriculares específicas para a disciplina, visto que tal documento privilegiou o uso do Laboratório de Ciências para o ensino de uma área específica e não de forma interdisciplinar, como defende Mota (2019).

Em contrapartida, foi identificado, ao longo dos documentos, a existência de orientações quanto ao uso de experimentos e investigação no ensino de Ciências/Biologia, porém os ReCAL (2014) e (2019) suprimiram o fato de que tais práticas poderiam ser utilizadas no Laboratório de Ciências/Biologia. Todavia, para Mota (2019) e Silva, Ferreira e Souza (2021) o uso desse espaço pode fazer a diferença em aulas práticas, seja ela experimental ou investigativa, por proporcionar a inserção do estudante em um ambiente adequado e seguro para o desenvolvimento de práticas científicas, principalmente, para a observação e a análise de dados.

De alcance nacional, ao analisar a Base Nacional Comum Curricular (2018) não foi encontrada orientações expressas acerca do uso do Laboratório de Ciências/Biologia – seja nos Anos Finais do Ensino Fundamental, seja no Ensino Médio – para os professores dessa área. De fato, o que foi encontrado, ao longo das 600 (seiscentas) páginas da BNCC foi um alerta/crítica acerca do uso desse espaço de modo simplista, sem compreender de fato suas reais contribuições e possibilidades para o ensino e a aprendizagem (quadro 06).

Quadro 06: Informações referentes ao Laboratório de Ciências encontradas na BNCC (2018).

| A ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA | PÁG. |
|--|-------------|
| Isso não significa realizar atividades seguindo, necessariamente, um conjunto de etapas predefinidas, tampouco se restringir à mera manipulação de objetos ou realização de experimentos em laboratório . | 324 |

Fonte: a autora, 2022. (Grifos da autora).

Dessa maneira, pode-se compreender que o uso do Laboratório de Ciências/Biologia foi reduzido apenas às práticas procedimentais, bem como essa afirmação pode transpor um

apontamento acerca da fragilidade formativa dos docentes em propor práticas que visem outras habilidades e aprofundamento de investigações.

Em contrapartida, Silva, Ferreira e Viera (2017) e Mota (2019) destacam que o Laboratório de Ciências/Biologia é um espaço em que pode ser desenvolvidas habilidades científicas como observação, inferência, comparação e concentração, bem como o alinhamento da Ciência aprendida na escola com a Ciência presente no cotidiano desses sujeitos. Mas também, ambos os autores também destacam a necessidade de formação docente para que os professores se capacitem para orientar os estudantes a desenvolverem essas habilidades.

Desse modo, sabendo dessa fragilidade dos professores, era esperado que na Base Nacional Comum Curricular (2018) houvesse a normatização do uso do Laboratório de Ciências para que os referenciais curriculares tanto estaduais quanto municipais, quando realizada as reformulações, indicassem orientações para que os professores pudessem utilizar esse espaço de ensino em suas aulas.

No entanto, semelhantemente aos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), a falta de discussão do uso do Laboratório de Ciências na BNCC (2018) pode suscitar que ele não seja necessário na escola. Concordando com Scarpa e Silva (2013) que nem toda investigação necessita ser desenvolvida no LC, mas também deve-se destacar que há muitas investigações e/ou atividades práticas que podem ser melhor desenvolvidas dentro desse espaço, em vista do amplo espaço, das vidrarias, dos equipamentos e dos ambientes de manipulação.

De forma consoante, ao examinar o Regime Especial de Atividades Escolares Não Presenciais de Alagoas (2020) não foi encontrada informação referente ao uso do Laboratório de Ciências/Biologia, o que pode ser justificado por ele ser referente a um espaço físico na escola e, durante a realização desse trabalho em 2020, as aulas estavam acontecendo de forma não presencial, devido a pandemia do SARS-CoV-2.

Contudo, durante a análise do REAENP também não foi encontrada nenhuma referência acerca do uso do Laboratório Remoto ou do Laboratório Virtual no ensino de Ciências/Biologia, em vista que ambos poderiam apresentar contribuições no ensino e na aprendizagem durante esse momento em que as aulas se desenvolveram em plataformas da internet (TULHA; CARVALHO; COLUCI, 2019). Assim, as aparições do LC continuam a ficar escassas nos documentos norteadores e orientadores do ensino público estadual de Alagoas.

Diante desse cenário, essa escassez de orientações acerca do uso do Laboratório de Ciências pode estar ligada ao resultado negativo do uso desestruturado desse espaço na Educação Básica durante o século XX, em que o objetivo era preparar “minicientistas” e não

utilizar esse espaço para auxiliar os estudantes no processo de ensino e de aprendizagem de Ciências/Biologia, bem como de sua Alfabetização Científica (MOTA, 2019).

A partir disso, pode-se perceber que apenas incentivar não é suficiente para que os professores sejam preparados e sintam-se seguros. Para Junges, Ketzer e Oliveira (2018) se faz necessário investir em formação continuada eficaz em que esses sujeitos tenham a oportunidade de aprender, serem ouvidos, seja tirando dúvidas ou contrapondo o que é discutido com sua realidade e poder aplicar os ensinamentos em sua realidade docente.

c) Formação Docente para o uso do Laboratório de Ciências/Biologia

Avançando da parte estrutural e funcional do Laboratório de Ciências, outro fator apontado por Andrade e Costa (2016), Santana *et al.* (2019) e Mota (2019) que corrobora com os desafios no uso desse espaço é a falta de formação dos professores de Ciências/Biologia, seja devido à ausência dessa discussão e preparação na formação inicial, seja pelas experiências desse professor com esse ambiente de ensino.

Diante desse cenário, o fato do Plano Nacional de Educação (2014-2024) e do Plano Estadual de Educação de Alagoas (2016-2026) assegurar a aquisição, o acesso e a manutenção do Laboratório de Ciências, esses elementos não parecem ser suficientes para que esse espaço possa ser explorado e utilizado por professores e estudantes. Todavia, aparentemente, tanto o Plano Nacional de Educação (2014-2024) quanto o Plano Estadual de Educação de Alagoas (2016-2026) compreendem isso e complementam as metas e as estratégias ao indicar a necessidade de ser assegurada a formação continuada para que os professores sejam preparados para usar esse espaço (quadro 07).

Quadro 07: Informações referentes à formação docente para o uso do Laboratório de Ciências encontradas no PNE (2014-2024) e no PEE-AL (2016-2026).

| Plano Nacional de Educação (2014-2024) | |
|---|-------------|
| META 3 - Universalizar, até 2016, o atendimento escolar para toda a população de 15 (quinze) a 17 (dezessete) anos e elevar, até o final do período de vigência deste PNE, a taxa líquida de matrículas no ensino médio para 85% (oitenta e cinco por cento) | PÁG. |
| Estratégia 3.1: institucionalizar programa nacional de renovação do ensino médio, a fim de incentivar práticas pedagógicas com abordagens interdisciplinares estruturadas pela relação entre teoria e prática, por meio de currículos escolares que organizem, de maneira flexível e diversificada, conteúdos obrigatórios e eletivos articulados em dimensões como ciência, trabalho, linguagens, tecnologia, cultura e esporte, garantindo-se a aquisição de equipamentos e laboratórios, de material didático específico, a formação continuada de professores(as). | 5 |
| META 10 - Oferecer, no mínimo, 25% (vinte e cinco por cento) das matrículas de educação de jovens e adultos, nos ensinos fundamental e médio, na forma integrada à educação profissional. | PÁG. |
| Estratégia 10.7: fomentar a produção de material didático, o desenvolvimento de currículos e metodologias específicas, os instrumentos de avaliação, o acesso a equipamentos e laboratórios e | 13 |

| | |
|---|-------------|
| a formação continuada de docentes das redes públicas que atuam na educação de jovens e adultos articulada à educação profissional; | |
| Plano Estadual de Educação de Alagoas (2016-2026) | |
| META 3 - Universalizar, até 2016, o atendimento escolar para toda a população de 15 (quinze) a 17 (dezesete) anos e elevar, até o final do período de vigência deste PNE, a taxa líquida de matrículas no ensino médio para 85% (oitenta e cinco por cento) | PÁG. |
| Estratégia 3.1: institucionalizar programa nacional de renovação do ensino médio, a fim de incentivar práticas pedagógicas com abordagens interdisciplinares estruturadas pela relação entre teoria e prática , por meio de currículos escolares que organizem, de maneira flexível e diversificada, conteúdos obrigatórios e eletivos articulados em dimensões como ciência, trabalho, linguagens, tecnologia, cultura e esporte, garantindo-se a aquisição de equipamentos e laboratórios , de material didático específico, a formação continuada de professores(as) . | 12 |
| META 10 - Oferecer, no mínimo, 25% (vinte e cinco por cento) das matrículas de educação de jovens e adultos, nos ensinos fundamental e médio, na forma integrada à educação profissional. | PÁG. |
| 10.6) Fomentar a produção de material didático, o desenvolvimento de currículos e metodologias específicas, os instrumentos de avaliação, o acesso a equipamentos e laboratórios e a formação continuada de docentes das redes públicas que atuam na educação de jovens e adultos articulada à educação profissional; | 35 |

Fonte: a autora, 2022. (Grifos da autora).

Desse modo, ambos os documentos provocam tanto nos professores quanto nos demais profissionais da educação a necessidade de investir em formações continuadas para que os caminhos traçados, como por exemplo, o uso do Laboratório de Ciências como um espaço de ensino e de aprendizagem, possam somar com as demais metas e estratégias estabelecidas pelo PNE (2014-2024) e pelo PEE-AL (2016-2026), buscando melhorar a qualidade da Educação Pública.

Essa indicação sobre a formação continuada está muito alinhada com a realidade da maioria dos professores de Ciências/Biologia. De acordo com Silva, Ferreira e Souza (2021, p. 3) esses professores possuem fragilidades formativas oriundas da formação inicial que os deixam inseguros em utilizar o Laboratório de Ciências. Para esses autores, essas fragilidades variam desde a falta de “[...] capacitação para o manuseio dos equipamentos de laboratório”, ao desconhecimento das vidrarias e até a insegurança em orientar os estudantes no desenvolvimento de experimentos.

Assim, essas dificuldades se apresentam como desafios que abalam a prática docente e incitam o professor em participar de formações continuadas para que ele se sinta preparado para desenvolver a formação crítica dos estudantes e o seu protagonismo por meio de suas aulas (BRASIL, 2018). Para isso, uma ação conjunta e articulada se faz necessária.

Segundo Junges, Ketzer e Oliveira (2018), o tempo curricular para as formações é bastante reduzido, desmotivando os professores a participar das formações. Para isso, se faz necessário uma maior organização das secretarias da educação, com as coordenações pedagógicas, as gestões e os articuladores pedagógicos para a proposição de momentos formativos proveitosos articulados com as realidades docentes.

Seguindo essa temática da formação docente, foi tomando como foco, neste trabalho, um curso de formação inicial de professores de Ciências/Biologia para investigar sua articulação com o Laboratório de Ciências. Assim, foi analisado o Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (2005) da Universidade Federal de Alagoas, Campus A. C. Simões. Com a análise foi possível perceber que esse documento também não privilegia o uso no Laboratório de Ciências na prática pedagógica do professor de Ciências/Biologia formado por essa instituição.

Durante as análises, foi identificado que houve um maior destaque na atuação profissional do egresso para o laboratório de pesquisa que em comparação ao Laboratório de Ciências da Educação Básica. Dessa forma, essa análise pode refletir uma possível fragilidade na formação desses professores para com o uso desse espaço no ensino de Ciências/Biologia.

Essa situação preocupa, pois, essa possível lacuna pode corroborar com o desuso do Laboratório de Ciências/Biologia que atinge diversas escolas, devido, principalmente, à insuficiência e/ou a insegurança formativa relatadas pelos professores (ANDRADE; COSTA, 2016). Acrescenta-se também que a única citação que fazia menção ao Laboratório de Ciências estava presente na ementa da disciplina de Estágio Supervisionado IV (quadro 08).

Quadro 08: Informações referentes ao Laboratório de Ciências encontradas no PPC-LBIO (2005).

| Disciplina: Estágio Supervisionado IV | PÁG. |
|---|-------------|
| Ementa: Desenvolvimento de estágio supervisionado em uma ou mais turmas (de ensino fundamental e/ou médio de uma escola da região. Observação e estudo da estrutura e do funcionamento de uma ou mais turmas em que se ensina Ciências Naturais e/ou Biologia em diferentes tarefas realizadas nessa(s) turma(s) (dentro ou fora da sala de aula). O estagiário deverá assumir pequenas tarefas na(s) turma(s) como, por exemplo, coordenar atividades em grupo; auxiliar o professor a organizar aulas práticas de laboratório e trabalho de campo. | 42 |

Fonte: a autora, 2022. (Grifos da autora).

Nesse sentido, compreende-se que a disciplina de Estágio Supervisionado IV, uma das últimas disciplinas do período final do fluxo padrão do curso, pode ser a única disciplina em que a temática do Laboratório de Ciências/Biologia seja discutida e explorada durante esse curso, podendo representar uma possível fragilidade na preparação desse profissional para utilizar com confiança o Laboratório de Ciências na Educação Básica.

Semelhantemente, Mota (2019, p. 56) destaca que essa falta de discussão acerca da prática pedagógica nesse espaço pode estar relacionada com “[...] à falta de clareza que ainda se tem quanto ao papel do laboratório nos processos de ensino e de aprendizagem.”, o que pode contribuir diretamente e/ou indiretamente para o desuso do Laboratório de Ciências nas escolas.

Ademais, esse resultado também provoca inquietações acerca das demais disciplinas deste curso, visto que o único achado se referia a uma disciplina pedagógica. Dessa forma, destaca-se que não só as disciplinas pedagógicas moldam o professor em formação, mas também as disciplinas específicas do curso (RAMOS; ROSA, 2013). Assim, a forma como essas disciplinas são desenvolvidas também pode impactar na atuação desse profissional, de modo que se ela for desenvolvida estritamente expositiva, esse professor em formação pode ter dificuldades de trabalhar o conteúdo dessa disciplina por meio de outra metodologia de ensino, como por exemplo, o uso de atividades práticas no Laboratório de Ciências.

Esse distanciamento entre as disciplinas pedagógicas e as disciplinas específicas é fomentado pelas falsas hierarquias criadas por professores e docentes, que privilegiam os conhecimentos específicos em detrimento dos conhecimentos pedagógicos (RAMOS; ROSA, 2013). Desse modo, em um curso de formação de professores, esse embate pode prejudicar a formação do professor em vista do currículo fragmentado e o excesso da disciplinaridade, em que muitas aulas das disciplinas específicas se desenvolvem em desarticulação com a realidade docente (RAMOS; ROSA, 2013; MOTA, 2013).

Dessa forma, para que o Laboratório de Ciências seja utilizado, se faz necessário que ele seja discutido ao longo dessa formação e não de forma esporádica ou pontual, visto que nesse curso estão sendo formados professores. Assim, é possível perceber que, durante a escrita desse documento, a Universidade poderia estar mais distanciada das escolas e dos professores egressos, em vista da desconectividade dos desafios da realidade docente alagoana, como o uso do Laboratório de Ciências, com a proposta de formação de professores dessa instituição de ensino.

Portanto, as análises trouxeram um possível hiato quanto às normas e as orientações acerca da estrutura, do uso e da formação docente para tal o uso do Laboratório de Ciências/Biologia nas escolas públicas estaduais de Alagoas, de modo que as informações encontradas não aparentam ser suficientes para alterar a dinâmica das instituições de ensino responsáveis pelo incentivo e preparação para o uso do Laboratório de Ciências no ensino de Biologia devido à falta de orientações no uso desse espaço como um recurso didático.

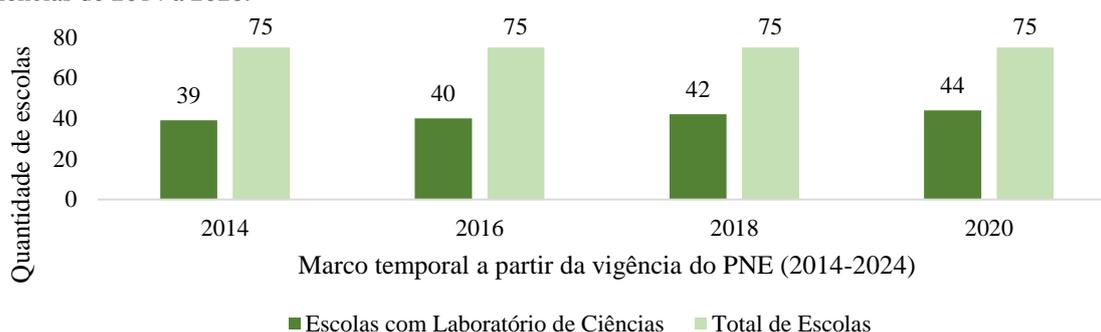
4.2. Implementação do espaço do Laboratório de Ciências

Essa categoria apresenta os dados referentes à quantidade de escolas públicas estaduais de Maceió-AL que possuem o Laboratório de Ciências, com ênfase nos números acerca da

implementação desse espaço a partir da vigência do PNE (2014-2024) e PEE-AL (2016-2026) até o ano de 2020. Com a análise dos Microdados do Censo da Educação Básica de 2014 a 2020, foi realizado um mapeamento das escolas públicas estaduais de Maceió-AL que possuem esse espaço, quantificando o número de instalações que foram feitas e identificando as escolas que adquiriram o Laboratório de Ciências (apêndice A), ao longo desse período.

Com a análise, foi encontrado que no município de Maceió havia cerca de 75 (setenta e cinco) escolas públicas estaduais que atendiam aos Anos Finais do Ensino Fundamental e/ou ao Ensino Médio. Em 2014, cerca de 39 (trinta e nove) dessas escolas possuíam o Laboratório de Ciências, o que já representava cerca de 52% das escolas, ou seja, neste ano a maioria dessas escolas possuíam o LC. Desse ano até o ano de 2020, 5 (cinco) novas instalações foram realizadas, totalizando em 44 (quarenta e quatro) escolas públicas estaduais com o Laboratório de Ciências no município de Maceió (gráfico 01).

Gráfico 01 – Quantidade de escolas públicas estaduais de Maceió-AL em relação à quantidade de Laboratório de Ciências de 2014 a 2020.



Fonte: a autora, 2022.

Nesse sentido, as 5 (cinco) novas instalações realizadas dentro do marco temporal desta pesquisa, em 6 (seis) anos, apresentam um pequeno avanço na implementação das metas e estratégias propostas pelo Plano Nacional de Educação (2014-2024) e pelo Plano Estadual de Educação de Alagoas (2016-2026) no que se refere a aquisição do Laboratório de Ciências.

Desse modo, se esse número continuar avançando, poderá não ser mais um desafio encontrar uma escola pública estadual que possua o Laboratório de Ciências no município de Maceió. Assim, muitos estudantes alagoanos e os professores poderão ter a oportunidade de utilizar esse espaço em práticas de ensino e da aprendizagem de Ciências/Biologia.

No entanto, um dos principais fatores que podem influenciar o avanço nas instalações é a falta de recursos financeiros, que para Santana *et al.* (2019) costuma ser a principal justificativa de professores e gestores, frente às necessidades de implantação ou de manutenção do Laboratório de Ciências. Além disso, a duração da pandemia do SARS-CoV-2 também pode

influenciar negativamente nesse avanço, em vista da suspensão das aulas presenciais, do isolamento social e dos gastos financeiros direcionados à saúde da população.

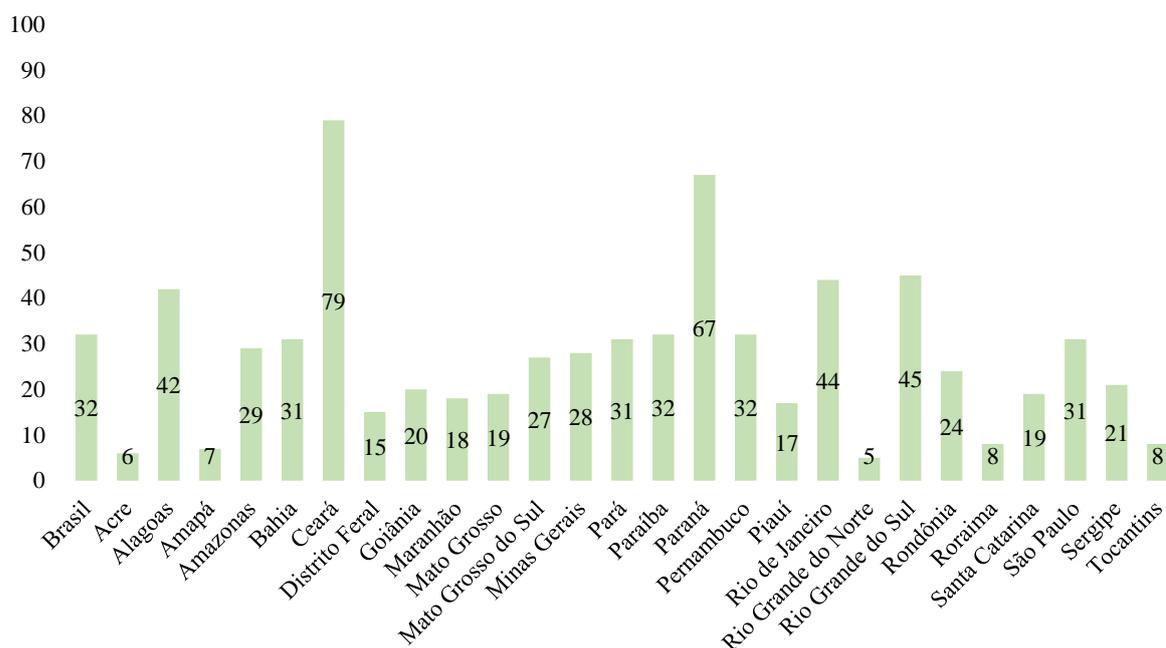
Dessa maneira, com esses dados, pode-se constatar que, em 2020, cerca de 58,7% das escolas públicas estaduais do município de Maceió-AL que atendiam aos Anos Finais do Ensino Fundamental e ao Ensino Médio possuíam o Laboratório de Ciências. Esse resultado mostra que há uma grande possibilidade no uso do LC como um recurso didático no ensino de Ciências/Biologia nessas escolas. No entanto, se torna necessário também que o professor conheça as particularidades e as nuances do Laboratório de Ciências, para enfrentá-las no seu fazer docente, visto que apenas a existência desse espaço na escola não garantirá seu uso (SANTANA, *et al.*, 2019; FERREIRA, *et al.*, 2020).

De acordo com esses dados, percebe-se que esses resultados são semelhantes aos das demais escolas brasileiras (SILVA; FERREIRA; VIERA, 2017; SANTANA, *et al.*, 2019) e a progressão desses números, ao longo dos anos, ainda é baixa, pois, se a cada 6 (seis) anos a média é de 5 (cinco) instalações, levaria cerca de 37 (trinta e sete) anos para que essa atual quantidade de escolas públicas estaduais em Maceió-AL possuíssem o Laboratório de Ciências.

Em meio a essa realidade, sabe-se que os professores tentam improvisar materiais e equipamentos de baixo custo para propor atividades experimentais e investigativas na sala de aula, porém, na maioria das vezes, não conseguem atingir todos os objetivos que seriam possíveis se essas práticas fossem realizadas dentro do Laboratório de Ciências/Biologia, devido às limitações, como a falta de equipamentos especializados (POLICARPO; STEINLE, 2008; BARBOSA, *et al.*, 2020).

No entanto, o estado de Alagoas, em especial, possui índices acima da média nacional no que se refere a quantidade de Laboratórios de Ciências nas escolas públicas estaduais. De acordo com os dados do Censo Escolar de 2020, cerca de 42% das escolas públicas estaduais alagoanas possuem o Laboratório de Ciências, enquanto a média nacional é de apenas 32% escolas públicas estaduais (gráfico 02).

Gráfico 02 – Média da quantidade de Laboratórios de Ciências nas escolas estaduais brasileiras em 2020.



Fonte: a autora, 2022.

Ademais, o estado de Alagoas está entre os cinco estados que possuem porcentagem de escolas públicas estaduais com Laboratório de Ciências acima da média nacional, ficando atrás apenas do estado do Ceará, Paraná, Rio Grande do Sul e do Rio de Janeiro. Dessa forma, é possível perceber o avanço na melhoria da qualidade das escolas estaduais brasileiras como um todo, não somente naquelas localizadas no município de Maceió-AL.

Portanto, apesar dos professores de Ciências/Biologia terem o respaldo de usar o Laboratório de Ciências por meio de normas como o PNE (2014-2024) e o PEE-AL (2015-2025), há uma carência nas orientações curriculares e certa dificuldade no processo de implementação desse espaço nas escolas, visto que em 6 (seis) anos, poucas escolas no município de Maceió adquiriram o Laboratório de Ciências.

Em frente a isso, diante de tais desafios, se torna necessário maiores esforços na instalação, na manutenção e na formação docente para o uso do Laboratório de Ciências no ensino de Ciências/Biologia, bem como no incentivo à proposição de práticas pedagógicas neste espaço, na tentativa de que todos os estudantes possam vivenciar aulas nesse espaço, ter um ensino alinhado com os princípios da Alfabetização Científica e poder aprender saberes e habilidades inerentes a sua formação crítica e a natureza da Biologia.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o desdobramento dessa pesquisa, foi possível chegar à conclusão da ausência de orientações curriculares que incentivasse e/ou orientasse a prática pedagógica do professor de Biologia no que se refere ao uso do Laboratório de Ciências. Nesse sentido, tanto os documentos de nível estadual, como o ReCAL de 2014 e o de 2019, quanto o de nível federal, como a BNCC (2018), não apresentou nenhuma orientação ou incentivo de como os professores poderiam utilizar o Laboratório de Ciências no ensino de Biologia nos Anos Finais do Ensino Fundamental e/ou no Ensino Médio.

Desse modo, pode-se inferir que não há uma articulação entre esses documentos com o Plano Nacional de Educação (2014-2024) e o Plano Estadual de Educação de Alagoas (2016-2026), em vista que tais planos incentivam e propõem metas e estratégias quanto a formação continuada, ao uso e a aquisição do Laboratório de Ciências. Entretanto, do ponto de vista curricular, não existe esse incentivo e orientação para o professor de Biologia lotado nas escolas públicas estaduais de Maceió-AL utilizar esse espaço em sua prática pedagógica – o que pode influenciar diretamente o uso desse espaço nessa disciplina.

A partir desse trabalho, pode-se compreender que a Secretaria do Estado da Educação de Alagoas (SEDUC-AL) – órgão responsável pela administração do setor educacional – deverá zelar pelo cumprimento das metas e estratégias estabelecidas tanto no Plano Nacional de Educação (2014-2024) quanto no Plano Estadual de Educação de Alagoas (2016-2026) em articulação com as orientações curriculares, para resolver essa fragmentação e desconectividade dos documentos norteadores do ensino.

Ademais, foi possível identificar algumas considerações que orientam e incentivam o uso desse espaço no ensino de Química no Referencial Curricular da Educação Básica da Rede Estadual de Alagoas (2014). Assim, surgem inquietações acerca da representatividade profissional dos docentes que redigiram esse documento, em vista que a área de Biologia foi afetada quanto ao incentivo e orientações no uso desse espaço, o que pode influenciar no desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem nessa disciplina.

Além disso, com o mapeamento, foi possível identificar que antes do Plano Nacional de Educação (2014-2024) menos de 50% das escolas públicas estaduais de Maceió-AL possuíam o Laboratório de Ciências. Após 6 (seis) anos, com cinco novas instalações, esse indicador, apesar de pequeno, sobe para mais de 58% de escolas com esse espaço. Com isso, observa-se

que houve uma melhoria positiva, mas pouco significativa que demonstra que as metas e estratégias desses planos quanto ao uso do LC não são prioridades da administração pública.

Dessa forma, espera-se que em todas as escolas públicas estaduais de Alagoas seja verificado a presença ou a ausência do Laboratório de Ciências, bem como, se presente, a necessidade de manutenção de sua estrutura física e de seus equipamentos para que sejam realizadas as aquisições e manutenções dispostas em ambos os documentos. Com isso, surge questionamento de até quando o Laboratórios de Ciências não será prioridade para a administração pública?!

Todavia, os dados deste trabalho destacam que 58,7% das escolas públicas estaduais de Maceió-AL possuem esse espaço em suas escolas. Esse número significa que há 50% de chance desse espaço ser utilizado nessas escolas, porém, há outros fatores como a falta de formação, a manutenção desse espaço e equipamentos, incentivo e apoio pedagógico que podem atuar diretamente nessa porcentagem e na utilização desse espaço.

Além disso, pelo fato do PNE (2014-2024) e o PEE-AL (2016-2026) destacarem o uso do Laboratório de Ciências para o Ensino Médio, em detrimento das outras etapas de ensino, esses documentos vão de contrapartida ao princípios da Alfabetização Científica que presume o processo contínuo da aprendizagem. Assim, surge inquietações acerca da presença e do uso do Laboratório de Ciências desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Frente a isso, pontua-se a necessidade de oportunizar formações continuadas para os professores de Ciências/Biologia, de modo a auxiliar nas possíveis lacunas formativas que os impedem de usar o Laboratório de Ciências para o ensino e a aprendizagem. Com isso, espera-se que os professores tenham conhecimento das potencialidades e sintam-se confiantes em utilizar esse espaço, para que os estudantes das escolas públicas estaduais de Maceió-AL possam vivenciar as possíveis contribuições que o uso desse espaço como um recurso didático pode oportunizar, como, por exemplo, o desenvolvimento de habilidades científicas.

Destaca-se também, que as concepções encontradas nos documentos analisados acerca do uso do Laboratório de Ciências indicam ele como um espaço em que há a integração entre a teoria e a prática por meio de práticas investigativas e/ou experimentais, porém, sem nenhuma orientação de como utilizá-lo no ensino de Ciências/Biologia. No entanto, os professores, os coordenadores, os articuladores e os membros da Secretaria do Estado da Educação de Alagoas, podem refletir acerca das potencialidades do uso do LC no ensino e na aprendizagem e propor atividades que vão além de manipulações materiais, mas que possam propiciar o desenvolvimento de outras habilidades científicas, como a análise de dados e a argumentação.

Acrescenta-se também, que o Laboratório de Ciências das escolas públicas estaduais de Maceió-AL podem enfrentar o desuso contínuo, devido a existência de uma lacuna na formação inicial dos professores de Ciências/Biologia formados pelo curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Alagoas, campus A. C. Simões e também às lacunas encontradas nos referenciais curriculares da Secretaria do Estado da Educação de Alagoas. Desse modo, destaca-se a necessidade de reformulações nesses documentos no tocante ao uso desse espaço, com a contribuição de professores da área de ensino de Ciências/Biologia.

Apesar do Laboratório de Ciências ter sido encontrado apenas na ementa do Estágio Supervisionado IV, durante minha formação com a matriz em questão analisada, houveram outras disciplinas que também tanto fizeram uso do Laboratório de Ciências e, mesmo sem trazer discussões, apresentaram possíveis caminhos e também disciplinas que apresentaram discussões acerca da articulação entre a prática pedagógica do professor de Ciências/Biologia e o uso do Laboratório de Ciências.

Dentre essas disciplinas que apenas fizeram uso, destacam-se: Embriologia e Histologia, Genética Molecular, Zoologia 1 e 2, Anatomia Humana e Parasitologia. Já aquelas que apresentaram discussão sobre esse espaço na formação docente articulando possibilidades e adaptações para o enfrentamento de desafios foram: Morfologia e Anatomia Vegetal, Botânica Sistemática 1 e 2, Didática do Ensino de Biologia 2 e Microbiologia e Imunologia.

Do ponto de vista científico, um fator limitante desta pesquisa foi a falta de dados que revelassem o uso ou o desuso do Laboratório de Ciências nas escolas públicas estaduais de Maceió-AL. Pois, devido a pandemia do novo coronavírus, SARS-CoV-2, não foi possível realizar a observação dos LC nas escolas identificadas pelo mapeamento. Assim, esse estudo aponta a necessidade de pesquisas sobre essa realidade, desde o mapeamento ao longo dos anos que ainda serão sucedidos até o fim da vigência tanto do PNE (2014-2024) quanto o PEE-AL (2016-2026).

Além disso, sugere-se que sejam realizadas observações desses espaços, entrevistas com professores, coordenadores pedagógicos, diretores e membros responsáveis da Secretaria do Estado da Educação de Alagoas, para assim, investigar os elementos que influenciam no uso e/ou no desuso do Laboratório de Ciências.

Diante do exposto, espera-se que com a divulgação dessa pesquisa, os cursos de formação de professores possam refletir sobre a articulação entre a prática docente do professor de Ciências/Biologia e a realidade dos Laboratórios de Ciências das escolas públicas do estado de Alagoas, principalmente, as escolas estaduais. Assim, espera-se que os novos professores

que virão a ser formados por essa universidade, possam compreender as possibilidades do uso do LC no ensino e o utilize em suas aulas. No entanto, compreende-se que também é necessária a existência de orientações para tal uso advindas da Secretaria do Estado da Educação de Alagoas, sob forma de referenciais curriculares, para que essa demanda não se resuma apenas a formação inicial, mas também a todos os agentes educacionais que trabalham de forma colaborativa para o desenvolvimento da Educação Básica.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Marcelo Leandro Feitosa de; MASSABNI, Vânia Galindo. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 17, p. 835-854, 2011.
- ANDRADE, Raphael Rodrigues de; CAMPOS, Luís Henrique Romani de; COSTA, Heitor Victor Veiga da. Infraestrutura escolar: uma análise de sua importância para o desempenho de estudantes de escolas públicas. **Rev. C&Trópico**, v. 45, n. 1, p. 155-184, 2021.
- ANDRADE, Tiago Yamazaki Izumida; COSTA, Michelle Budke. O Laboratório de Ciências e a Realidade dos Docentes das Escolas Estaduais de São Carlos-SP. **Química Nova na Escola**, v. 38, p. 208–214, 2016.
- ANJOS, Yasmin Thainá da Silva dos; CÂNDIDO, Nadiedja da Silva; NICÁCIO, Saulo Verçosa. REVITALIZAÇÃO DO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS EM UMA ESCOLA PÚBLICA ESTADUAL DE MACEIÓ-AL. In: VII Encontro Nacional das Licenciaturas, nº 8, **Anais**, Fortaleza, 2018.
- BARBOSA, Milena Pinheiro; *et al.* Proposta de Atividades com Materiais Alternativos na Educação Básica e Superior. **A Física na Escola**, v. 18, n. 2, 2020.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BARGUIL, Paulo Meireles. APRENDIZES EM MÚLTIPLOS ESPAÇOS-TEMPOS. In: BARGUIL, Paulo Meireles (Org.). **Aprendiz, Docência e Escola: novas perspectivas**. Fortaleza: Imprece, p. 199-231, 2017.
- BARRETO FILHO, Benigno. **Atividades práticas na 8ª série do Ensino Fundamental: luz numa abordagem regionalizada**. 2001. 128f. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.
- BASSOLI, Fernanda. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções, **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 20, n. 3, p. 579–593, 2014.
- BEREZUK, Paulo Augusto; INADA, Paulo. Avaliação dos laboratórios de ciências e biologia das escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, v. 32, n. 2, p. 207-215, 2010.
- BOMBONATO, Luciana Gladis Garcia. **A Importância Do Uso Do Laboratório Nas Aulas De Ciências**. 2011. 49 f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Paraná, 2011.
- 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.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC / SEF, 1998. 138 p.

BRASIL. Lei nº 10.172, de 9 de janeiro de 2001. **Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências**. PNE (2001-2011). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 9 jan. 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Notas Estatísticas Censo Escolar 2011**. Brasília, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Notas Estatísticas Censo Escolar 2014**. Brasília, 2014a.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei nº 13.005, 25 de junho de 2014. **Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências**. (PNE 2014 – 2024). Brasília: Planalto, 25 jun. 2014b.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Relatório Brasil no PISA 2018**: Resumo Técnico. Brasília, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo da Educação Básica 2019**: Resumo Técnico. Brasília, 2020.

BUENO, Francisco Da Silveira. **Dicionário Escolar Da Língua Portuguesa**. Editora MEC, 1266p. 1983.

BUENO, Regina de Souza Marques; KOVALICZN, Rosilda Aparecida. O ensino de ciências e as dificuldades das atividades experimentais. **Portal Dia-a-dia Educação**, SEDUC Paraná, p. 23-4, 2008.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista brasileira de educação**, p. 89-100, 2003.

DEMO, Pedro. **Educação e alfabetização científica**. Campinas: Papyrus, 2010.

DEMO, Pedro; SILVA, Renan Antônio. Protagonismo estudantil. **Revista ORG & DEMO**, v. 21, n. 1, p. 71-92, 2020.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Mini Aurélio - o Dicionário da Língua Portuguesa**. Editora Nova Fronteira, 12. ed., Rio: Nova Fronteira, 1838 p., 2000.

FERREIRA, Gecilane, *et al.* MAPEAMENTO, ANÁLISE DA ESTRUTURA E (DES) USO DE LABORATÓRIOS DE CIÊNCIAS NOS CENTROS DE ENSINO MÉDIO EM ARAGUAÍNA–TO. **Facit Business and Technology Journal**, v. 1, n. 12, 2020.

FIALHO, Wanessa Cristiane Gonçalves; MENDONÇA, Samuel. O Pisa como indicador de aprendizagem de Ciências. **Roteiro**, v. 45, p. 1-24, 2020.

FREITAS, Felipe Vieira; RIGOLON, Rafael Gustavo; BONTEMPO, Gínia César. Avaliação e diagnóstico dos laboratórios didáticos das escolas públicas de Viçosa/MG. **IX Encontro**

Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências–IX ENPEC Águas de Lindóia, SP–10 a, v. 14, 2013.

GARCIA, Bruna; OLIVEIRA, Alinne Pereira de; LORENZETTI, Leonir; ZANLORENZI, Marcos Aurelio. As pesquisas sobre Educação Ciência, Tecnologia e Sociedade/Ambiente e alfabetização científica e tecnológica socializadas no ENPEC (2011-2017). **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 16, n. 37, p. 151-163, 2020.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2017.

GONÇALVES, Francisca Helen Cardoso; SILVA, Ana Carolina Araújo da; VILARDI, Luisa Gomes de Almeida. Os Desafios na Utilização do Laboratório de Ensino de Ciências pelos professores de Ciências da Natureza. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 3, n. 2, p. 274-291, 2020.

JUNGES, Fábio César; KETZER, Charles Matin; OLIVEIRA, Vânia Maria Abreu. Formação continuada de professores: Saberes ressignificados e práticas docentes transformadas. **Educação & Formação**, v. 3, n. 9, p. 88-101, 2018.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de biologia**. Edusp, 4 ed., 200p., 2019.

LORENZIN, Mariana; SATO, Hilton Koiti; GONÇALVES, Ana Aoki. **Projeto: Padronização do tipo e quantidade necessária de instalações e equipamentos dos laboratórios das habilitações profissionais**. 1. ed. São Paulo, Governo de São Paulo, 2010.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, Editora da Universidade de São Paulo, 2 ed., 2018.

MACHADO, Elaine Ferreira; CULPI, Vera Lúcia Ferreira da Luz. Possibilidades Metodológicas para a Apropriação do tema Artrópodes na Educação de Jovens e Adultos (EJA). **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 1, p. 41-53, 2015.

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcia Serra. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.

MARINHO, Iasmin da Costa *et al.* Gestão dos recursos financeiros da educação: um estudo em cinco municípios cearenses. **Linhas Críticas**, v. 27, 2021.

MAYR, Ernst. **Biologia, ciência única**. Editora Companhia das Letras, 2005.

MOREIRA, Lídia Cabral; SOUZA, Girlene Santos; ALMASSY, Rosana Cardoso Barreto. O ensino de Biologia por investigação e problematização: uma articulação entre teoria e prática. **Revista ENCITEC**, v. 5, n. 2, p. 60-74, 2016.

MOTA, Maria Danielle Araújo. **Integração curricular do curso técnico em enfermagem com a disciplina biologia**. 2013. 113f. – Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira, Fortaleza (CE), 2013.

MOTA, Maria Danielle Araújo. **Laboratórios de Ciências/Biologia nas Escolas Públicas do Estado do Ceará (1997-2017): realizações e desafios**. 2019. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

NASCIMENTO, Fabrício do; FERNANDES, Hylio Laganá; MENDONÇA, Viviane Melo de. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista histedbr on-line**, v. 10, n. 39, p. 225-249, 2010.

OLIVEIRA, Adriano de; BIANCHETTI, Lucídio. Iniciação Científica Júnior: desafios à materialização de um círculo virtuoso. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**, v. 26, p. 133-162, 2018.

OLIVEIRA, André Luis; OBARA, Ana Tiyomi. O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO: VIVÊNCIAS E PRÁTICAS REFLEXIVAS DE PROFESSORES EM FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, n. 2, 2018.

OLIVEIRA, Kelvin Barbosa de; ARAÚJO, Magnólia Fernandes Florêncio de; PRADO, Maria Raimunda Matos. Limites e Possibilidades da Utilização de Atividades Experimentais como Instrumento Didático em Escolas Públicas do Rio Grande do Norte – Brasil. **Anais. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. VIII, p. 1–12, 2011.

PEREIRA, Aldo Aoyagui Gomes; SANTOS, Camilia Aoyagui. Desinformação e negacionismo no ensino de ciências: sugestão de conhecimentos para se desenvolver uma alfabetização científica midiática. **Ensino & Multidisciplinaridade**, v. 6, n. 2, p. 21-40, 2020.

POLICARPO, Ivani; STEINLE, Marlizete Cristina Bonafini. Contribuições dos recursos alternativos para a prática pedagógica. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. In: O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense. **Cadernos PDE**, Curitiba: SEED/PR, v. 1, p. 1-28, 2008.

RAMOS, Tacita Ansanello; ROSA, Maria Inês Petrucci. Entre disciplinas pedagógicas e disciplinas específicas: a formação de professores e a questão do estágio supervisionado em um curso de licenciatura integrada. **Olhares: Revista do Departamento de Educação da Unifesp**, v. 1, n. 1, p. 207-238, 2013.

SANTANA, Ana Júlia Soares, CONCEIÇÃO, Alexandre Rodrigues da; MOTA, Maria Danielle Araújo. Ensino por investigação: um olhar para o referencial curricular de Alagoas e a bncc na área de ciências da natureza. **Anais. VII Congresso Nacional de Educação - Edição Online**, Campina Grande: Realize Editora, 2020.

SANTANA, Salete de Lourdes Cardoso, *et al.* O ensino de ciências e os laboratórios escolares no Ensino Fundamental. **Vittalle – Revista de Ciências da Saúde** v. 31, n. 1. 2019.

SANTOS, Bibiane de Fátima; MOTA, Maria Danielle Araújo; BARGUIL, Paulo Meireles. FEIRA DE CIÊNCIAS DO ESTADO DE ALAGOAS: CONQUISTAS E DESAFIOS NO DESENVOLVIMENTO DOS TRABALHOS. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 9, n. 1, p. e21008-e21008, 2021.

SANTOS, Francisco Luiz dos. Ciência e tecnologia na escola. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 15, n. 34, p. 1-23, 2019.

SANTOS, Luziene Seixas dos; SANTOS, Janayna Paula Lima de. LABORATÓRIOS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA DAS ESCOLAS PÚBLICAS DE PENEDO: UTILIZADOS OU INVISIBILIZADOS? **Anais**. V Congresso Nacional de Educação. 12p. 2018.

SANTOS, Simone Cabral Marinho; SOUSA, José Raul; FONTES, Alvanisa Lopes Lima. Protagonismo estudantil em feiras de ciências. **Educ. Form.**, v. 5, n. 3, p. e2151-e2151, 2020.

SARMENTO, Ariana Sousa de Moraes; *et al.* Biologias mínimas em paisagens inventadas. **Anais - VII Encontro Nacional de Biologia, I Encontro Regional de Ensino de Biologia – Norte**. IEMCI, UFPA - Belém, PA, 2018.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: Relações entre Ciência da Natureza e Escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.17 n. especial, p. 49-67, novembro, 2015.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2016.

SCARPA, Daniela Lopes; SILVA, Maíra Batistoni. A Biologia e o ensino de Ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. In: CARVALHO, A. M. P. de. (Org.) **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. cap.8, p.129-52.

SERRANO, Pablo Jiménez; SANTOS, Leyde Aparecida Rodrigues dos. A Concretização do Direito à Educação como Condição para o Desenvolvimento Social. **Anais**. In: III Seminário Internacional de Direito – SEMIDI. Centro Universitário Salesiano de São Paulo (UNISAL), São Paulo, 2014.

SICCA, Natalina Aparecida Laguna. Razões históricas para uma nova concepção de laboratório no ensino médio de química. **Paidéia (Ribeirão Preto)**, n. 10–11, p. 115–130, 1996.

SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Márcia Serra. Disciplina escolar Biologia: entre a retórica unificadora e as questões sociais. In: MARANDINO, Martha; *et al.* (Org.) **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa**. Niterói: EDUFF, p. 50-62, 2005.

SILVA, Alexandre Fernando; FERREIRA, José Heleno; VIERA, Carlos Alexandre. O ensino de Ciências no ensino fundamental e médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. **Revista Exitus**, v. 7, n. 2, p. 283-304, 2017.

SILVA, Elânia Francisca da; FERREIRA, Raimundo Nonato Costa; SOUZA, Elaine de Jesus. AULAS PRÁTICAS DE CIÊNCIAS NATURAIS: O USO DO LABORATÓRIO E A FORMAÇÃO DOCENTE. **Educação: Teoria e Prática**, v. 31, n. 64, p. 1-22, 2021.

SILVA, Lêda Valéria Alves da; MOURA, Geziel Nascimento de; CHAVES, Sílvia Nogueira. A experimentação na ordem discursiva do ensino de ciências. **Anais**. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC. 1-10 p. Florianópolis, SC, 2017

TRIVELATO, Sílvia L. Frateschi; TONIDANDEL, Sandra M. Rudella. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de Biologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, n. SPE, p. 97-114, 2015.

TULHA, Carinna Nunes; CARVALHO, Marco Antonio Garcia de; COLUCI, Vitor Rafael. Uso de Laboratórios Remotos no Brasil: uma revisão sistemática. **Informática na educação: teoria & prática**, Porto Alegre, v. 22, n. 2, 2019.

VICENTIN, Daniela Modesto; SOUTO, Daise Lago Pereira. Mudança de ambientes escolares quanto ao uso das tecnologias digitais: alguns indicativos. **Com a Palavra, o Professor**, v. 6, n. 16, p. 56-73, 2021.

WEISSMANN, Hilda. O laboratório escolar. In: Weissmann, H (Org.). **Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

ZÔMPERO, Andreia Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011.

APÊNDICE A

| Lista das Escolas Públicas Estaduais de Maceió-AL | Laboratório de Ciências |
|---|--------------------------------|
| Escola Estadual Alfredo Gaspar de Mendonça | Presente |
| Cetp de Maceió Dicionarista Aurelio Buarque de Holanda Ferreira | Ausente |
| Colégio Tiradentes Polícia Militar | Presente |
| Escola Estadual Alberto Torres | Ausente |
| Escola Estadual Campos Teixeira | Presente |
| Escola Estadual Capitão Álvaro Victor | Ausente |
| Escola Estadual Coronel Francisco Alves Mata | Ausente |
| Escola Estadual Deputado Nenoí Pinto | Presente |
| Escola Estadual Deputado Rubens Canuto | Ausente |
| Escola Estadual Dom Adelmo Machado | Ausente |
| Escola Estadual Dom Otavio Barbosa Aguiar | Presente |
| Escola Estadual Dom Pedro II | Ausente |
| Escola Estadual Doutor Edson dos Santos Bernardes | Ausente |
| Escola Estadual Doutor Fernandes Lima | Presente |
| Escola Estadual Doutor José Maria Correia das Neves | Presente |
| Escola Estadual Doutor Miguel Guedes Nogueira | Ausente |
| Escola Estadual Doutor Rodriguez de Melo | Presente |
| Escola Estadual Dra. Eunice de Lemos Campos | Presente |
| Escola Estadual Educador Paulo Jorge dos Santos Rodrigues | Ausente |
| Escola Estadual Geraldo Melo dos Santos | Presente |
| Escola Estadual João Paulo II | Ausente |
| Escola Estadual Jornalista Lafaiette Belo | Ausente |
| Escola Estadual Jornalista Raul Lima | Ausente |
| Escola Estadual José Correia da Silva Titara | Presente |
| Escola Estadual José Oliveira Silva | Ausente |

| | |
|--|----------|
| Escola Estadual Manoel Araújo Dória | Presente |
| Escola Estadual Manoel Simplício do Nascimento | Ausente |
| Escola Estadual Marcos Antônio Cavalcanti Silva | Presente |
| Escola Estadual Maria Amália | Ausente |
| Escola Estadual Maria das Graças de Sá Teixeira | Presente |
| Escola Estadual Maria Ivone Santos de Oliveira | Presente |
| Escola Estadual Maria José Loureiro | Presente |
| Escola Estadual Maria Salete Gusmão de Araújo | Presente |
| Escola Estadual Mario Broad | Ausente |
| Escola Estadual Moreira e Silva | Presente |
| Escola Estadual Noel Nutels | Ausente |
| Escola Estadual Nossa Sr do Bom Conselho | Ausente |
| Escola Estadual Onelia Campelo | Presente |
| Escola Estadual Ovidio Edgar de Albuquerque | Presente |
| Escola Estadual Padre Cabral | Presente |
| Escola Estadual Pastor José Tavares de Souza | Presente |
| Escola Estadual Princesa Isabel | Presente |
| Escola Estadual Professor Adeilza M Oliveira | Ausente |
| Escola Estadual Professor Afrânio Lages | Presente |
| Escola Estadual Professor Ana Coelho Palmeira | Ausente |
| Escola Estadual Professor Anaias de Lima Andrade | Presente |
| Escola Estadual Professor Anísio Teixeira | Ausente |
| Escola Estadual Professor Aurelina Palmeira de Melo | Presente |
| Escola Estadual Professor Benedita de Castro Lima | Presente |
| Escola Estadual Professor Benedito Moraes | Presente |
| Escola Estadual Professor Edmilson de Vasconcelos Pontes | Presente |
| Escola Estadual Professor Eduardo da Mota Trigueiros | Presente |
| Escola Estadual Professor Guiomar de Almeida Peixoto | Ausente |
| Escola Estadual Professor José da Silveira Camerino | Presente |

| | |
|---|----------|
| Escola Estadual Professor José Remi Lima | Ausente |
| Escola Estadual Professor Josefa Conceição da Costa | Presente |
| Escola Estadual Professor Pedro Teixeira de Vasconcelos | Presente |
| Escola Estadual Professor Rosalvo Lobo | Presente |
| Escola Estadual Professor Sebastião da Hora | Ausente |
| Escola Estadual Professor Theonilo Gama | Presente |
| Escola Estadual Professor Theotônio Vilela Brandão | Presente |
| Escola Estadual Professor Virgínio de Campos | Presente |
| Escola Estadual Professora Gilvana Ataíde Cavalcante Cabral | Presente |
| Escola Estadual Professora Irene Garrido | Ausente |
| Escola Estadual Professora Laura Dantas da Silva | Presente |
| Escola Estadual Professora Margarez Maria Santos Lacet | Presente |
| Escola Estadual Professora Maria Lucia Lins de Freitas | Ausente |
| Escola Estadual Professora Miran Marroquim de Quintela | Presente |
| Escola Estadual Professora Rosalva Pereira Viana | Presente |
| Escola Estadual Romeu de Avelar | Presente |
| Escola Estadual Rosalvo Ribeiro | Presente |
| Escola Estadual Rotary | Ausente |
| Escola Estadual Tarcísio de Jesus | Ausente |
| Escola Estadual Tavares Bastos | Ausente |
| Escola Estadual Teotônio Vilela | Ausente |