



O LIVRO DIDÁTICO E O USO DO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS: UM OLHAR PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Bibiane de Fátima Santos ¹

RESUMO

O Laboratório de Ciências é um espaço de ensino e de aprendizagem que pode ser utilizado nos Anos Finais do Ensino Fundamental para auxiliar os estudantes na compreensão do conhecimento científico, no desenvolvimento de habilidades científicas e na interpretação de mundo. Sabendo disso, esse estudo teve como objetivo investigar a presença de incentivos sobre o uso do Laboratório de Ciências em livros didáticos dos Anos Finais do Ensino Fundamental do componente curricular Ciências da Natureza. Como metodologia, esse estudo parte da natureza qualitativa para o desenvolvimento de uma pesquisa documental orientada por Lüdke e André (2018) com livros didáticos de Ciências da Natureza dos Anos Finais do Ensino Fundamental da editora Formando Cidadãos: Sistema Integrado de Educação da autoria de Zélia Marques, publicado em 2019. Como resultado principal, destacou-se que os livros dessa coleção incentivam os professores e os estudantes a fazerem uso do Laboratório de Ciências propondo aulas práticas experimentais e de observação a respeito dos conteúdos curriculares. Desse modo, esse estudo aponta que os livros didáticos podem ser um aliado à prática pedagógica dos professores e ainda pode incentivar o interesse dos estudantes no uso desse espaço de ensino, bem como nas práticas pedagógicas desenvolvidas nele.

Palavras-chave: Laboratório de Ciências, Livro Didático, Ensino de Ciências.

INTRODUÇÃO

O Laboratório de Ciências é um espaço de ensino e de aprendizagem que pode ser utilizado nos Anos Finais do Ensino Fundamental para auxiliar os estudantes na compreensão do conhecimento científico, no desenvolvimento de habilidades científicas e na interpretação de mundo. Segundo Santos, Mota e Barguil (2021), o uso desse espaço pode promover o desenvolvimento de iniciações científicas e de projetos para feiras de ciências.

No entanto, são escassas as orientações curriculares na Base Nacional Comum Curricular (2018) quanto ao uso do Laboratório de Ciências, apesar de ele estar articulado com o desenvolvimento de habilidades científicas e com a integração entre teoria e prática (SANTOS; MOTA; SOLINO, 2022). Resumindo tudo como investigações, esse documento se ausenta de incentivar que esse espaço seja utilizado, tendo em vista que ele é o mais adequado

¹ Graduada do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, bibiane.santos@icbs.ufal.br;



- em termos de espaço, equipamentos e materiais – e seguro para que os estudantes desenvolvam atividades práticas (MOTA, 2019).

Sabendo que o Livro Didático é um recurso obrigatório na maioria das escolas, investiga-se então possíveis articulações entre ele e o uso do Laboratório de Ciências. Segundo Mota, Santos e Silva (2020), por ser um recurso textual, o Livro Didático é uma fonte de dados para os estudantes, de modo que tanto possuem um corpus científico, quanto atividades de fixação. Associado a Alfabetização Científica (AC), o uso desse recurso deve estar relacionado não apenas com o conhecimento científico, mas também com as práticas científicas e a relação entre a Ciência, a Sociedade, a Tecnologia e o Ambiente (SIQUEIRA; ARAÚJO; FREITAS, 2021).

Compreendendo tamanha importância que o Livro Didático tem para os processos de ensino e de aprendizagem para os estudantes e os professores, questiona-se de que modo os Livros Didáticos podem contribuir com a Alfabetização Científica dos estudantes do Ensino Fundamental a partir do uso do Laboratório de Ciências? Assim, essa pesquisa teve como objetivo investigar a presença de incentivos sobre o uso do Laboratório de Ciências em livros didáticos dos Anos Finais do Ensino Fundamental do componente curricular Ciências da Natureza.

USO DO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS NA ESCOLA

O Laboratório de Ciências é um espaço de ensino e de aprendizagem que pode ser encontrado nas escolas da Educação Básica. Segundo Santos, Mota e Solino (2022, p. 3), o uso desse espaço em situações de ensino e de aprendizagem pode “[...] oportunizar a compreensão de conceitos científicos e os desdobramentos deles no cotidiano, na sociedade, na natureza e na tecnologia, bem como a utilização desse conhecimento para a vivência, interação e reflexão em situações do dia a dia dos estudantes”.

Nesse sentido, pesquisas apontam que o uso do espaço do Laboratório de Ciências pode apresentar contribuições com as aprendizagens curriculares, reduzindo a fragmentação do ensino e a abstração de conteúdos científicos (SILVA; FERREIRA; VIERA, 2017; SANTOS; MOTA; SOLINO, 2022). Além disso, pode auxiliar no desenvolvimento de habilidades que são inerentes a Alfabetização Científica, tais como: coletar, analisar e solucionar problemas, argumentar, verificar e registrar informações (SANTOS; MOTA; SOLINO, 2022).

Destacando o seu uso em sintonia com o desenvolvimento da Alfabetização Científica, segundo Silva e Sasseron (2021), a AC busca por um processo de ensino e de aprendizagem

que articule a compreensão de conceitos científicos, da natureza das práticas científicas e das suas relações com os eventos cotidianos. Em semelhança, segundo Cachapuz *et al.* (2005), a Alfabetização Científica é uma necessidade de toda a sociedade que aprendeu ou que aprende as Ciências de forma fragmentada e sem contextualização, para os autores:

todos necessitamos utilizar a informação científica para realizar opções que se nos deparam a cada dia; todos necessitamos ser capazes de participar em discussões públicas sobre assuntos importantes que se relacionam com a ciência e com a tecnologia; e todos merecemos compartilhar a emoção e a realização pessoal que pode produzir a compreensão do mundo natural. (CACHAPUZ, *et al.* 2005, p. 20).

Assim, ao ensino de Ciências da Natureza adotar a AC como um pilar dos processos de ensino, as práticas de sala de aula vão aos poucos perdendo foco da memorização e da descrição para migrar para um ensino investigativo e dialógico sobre os conceitos científicos, sobre a natureza da Ciência e como ela vem se construindo historicamente, bem como seus impactos e suas contribuições estabelecidas nas relações entre a Ciência, a Sociedade, a Tecnologia e o Ambiente (SELLES; FERREIRA, 2005; SILVA; SASSERON, 2021).

Segundo Silva e Sasseron (2011), a Alfabetização Científica presume um processo de ensino e de aprendizagem de forma contínua, principalmente, durante toda a Educação Básica. Contudo, percebe-se um maior quantitativo de Laboratórios de Ciências em escolas que atendem ao Ensino Médio que em comparação ao Ensino Fundamental (BRASIL, 2020).

Tomando como foco os Anos Finais do Ensino Fundamental, Santana *et al.* (2019) deflagram que em relação a esta etapa de ensino, raríssimas aulas são desenvolvidas no Laboratório de Ciências quando este é presente. Para os pesquisadores acima, isso pode prejudicar a formação e o desenvolvimento da AC dos estudantes, pois, sem essas práticas, os estudantes podem apresentar dificuldades no que se refere a prática científica.

Essa lacuna formativa que os estudantes podem chegar no Ensino Médio costuma ser justificada baseado na:

[...] formação insuficiente do professor combinada com o excessivo número de alunos por turma. Outro fator a ser considerado é a falta de verbas das escolas, que culmina na dificuldade cotidiana de gestores em suprir o laboratório com materiais e equipamentos mínimos, porém necessários, ao bom andamento das aulas práticas. É comum, ainda, encontrar laboratórios semiabandonados, mal equipados ou com equipamentos quebrados e sem estoque de reagentes. (SANTANA, *et al.*, 2019, p. 16).

Em relação a essas fragilidades formativas apontadas pelos pesquisadores acima, a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018, p. 322) aponta algumas lacunas na

formação de alguns professores quanto a proposição de atividades dentro do Laboratório de Ciências:

Para tanto, é imprescindível que eles sejam progressivamente estimulados e apoiados no planejamento e na realização cooperativa de atividades investigativas, bem como no compartilhamento dos resultados dessas investigações. 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 (BRASIL, 2018, p. 322).

Com isso, observa-se a possibilidade de que alguns professores possuem dificuldades quanto ao desenvolvimento de aulas investigativas, dentre elas o uso do Laboratório de Ciências. Segundo Silva, Ferreira e Souza (2021), muitos professores sentem-se inseguros durante a orientação dos estudantes em meio aos múltiplos questionamentos que surgem nas atividades, bem como aos diferentes resultados que podem ocorrer.

Desse modo, muitos professores podem voltar suas práticas apenas para o uso do Livro Didática gerando o que Mota (2013) propõe de livro-dependência. Segundo a pesquisadora, para muitos professores que possuem sua prática pedagógica alicerçada em um ensino passivo e dependente o 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).

No entanto, o uso do Livro Didático é uma prática básica em todas as escolas, seja de forma dependente ou não. Segundo Mota, Santos e Silva (2020), o Livro Didático é pensado tanto para os professores, quanto para os estudantes. Segundo esses autores, esse recurso pode auxiliar o professor em seu planejamento e servir como uma base de informações para os estudantes. De acordo com esses autores, o Livro Didático pode assumir diversas funções:

a função referencial diz respeito aos conteúdos educativos – referencial de conhecimento e habilidades, enquanto a função instrumental coloca em prática os métodos de aprendizagem. No que diz respeito à função ideológica e cultural, ..., ela atua na construção da identidade, transmissão de cultura e de valores. Por fim, tem-se a função documental, cuja observação e confrontação podem vir a desenvolver a criticidade do estudante através da linguagem presente no livro. (MOTA; SANTOS; SILVA, 2020, p. 435-436).

Portanto, observa-se que esse recurso possui imensa importância nas situações de aprendizagem durante a Educação Básica. Sabendo que os estudantes possuem esse recurso disponível, a hipótese desse estudo parte da ideia de que se houve alguma seção do livro do



estudante que estimule o uso do Laboratório de Ciências, aumenta a probabilidade desses estudantes demandarem o acesso e o uso desse espaço de ensino na escola.

METODOLOGIA

Esse estudo teve como finalidade a pesquisa básica estratégica (GIL, 2017) por ter como princípio fundamental o foco na expansão do conhecimento científico acerca da articulação entre o Livro Didático e o uso do Laboratório de Ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental, visando identificar incentivos e orientações para o professor de Ciências.

Alinhado a isso, esse estudo figurou como uma pesquisa de natureza qualitativa respaldada por Bogdan e Biklen (1994) que presume uma análise subjetiva, própria, de cada pesquisador. Segundo os autores, apesar de existir inúmeras técnicas de coleta de dados, o investigador envolvido ainda pode complementar as informações recolhidas por estar diante do fenômeno analisado, compreendendo todo o processo e o contexto, não apenas dados pontuais.

Como técnica de coleta de dados, foi utilizado a Pesquisa Documental orientada por Lüdke e André (2018), pois, segundo os autores, ela pode oportunizar o contato com documentos que retratam as narrativas de um determinado fenômeno de forma estável. Em meio a isso, foi selecionado uma coleção de Livros Didáticos de Ciências da Natureza dos Anos Finais do Ensino Fundamental da editora Formando Cidadãos: Sistema Integrado de Educação da autoria de Zélia Marques, publicado em 2019.

Para este estudo, foram utilizados apenas os livros didáticos de Ciências da Natureza do 7º, 8º e 9º ano dos Anos Finais do Ensino Fundamental, tendo em vista que a escola vinculada à pesquisadora atendem apenas a estas séries de ensino. Com os exemplares em formato físico, foi realizada uma leitura integral de cada exemplar na tentativa de identificar seções que incentivassem o uso do Laboratório de Ciências, tanto da versão desenvolvida para os estudantes, quanto daquelas desenvolvidas para os professores.

Após a identificação das seções que traziam o Laboratório de Ciências como uma possibilidade de proposta didático-pedagógica, esses dados foram registrados em uma planilha quantificando os capítulos do livro que possuíam a articulação com o Laboratório de Ciências. Com essas informações, esses dados foram submetidos a análise de conteúdo proposta por Bardin (2016, p 52) visando 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”.

Dessa forma, os dados foram explorados, codificados, interpretados e organizados em duas categorias de forma *a priori*: **Uso do Laboratório de Ciências no exemplar do estudante e Uso do Laboratório de Ciências no exemplar do professor de Ciências.**

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo em vista que os resultados apontaram para diferentes sujeitos, essa seção do trabalho foi organizada de modo a destacar e diferenciar a forma de como o Livro Didático foi construído de acordo com os estudantes e os professores de Ciências.

Uso do Laboratório de Ciências no exemplar do estudante

Ao analisar o exemplar do estudante, foi identificado a presença de uma seção específica chamada de “Laboratório de Ciências” ao longo de alguns capítulos do livro. Dentre os exemplares analisados, do 7º, 8º e 9º ano, foi possível observar que o exemplar do 9º possuía em todos os seus capítulos a seção “Laboratório de Ciências”, em semelhança o exemplar do 8º ano possuía mais de 90% de seus capítulos com esta seção (Quadro 01).

Quadro 01 – Relação entre Capítulos de Livro e a presença da seção “Laboratório de Ciências”.

CAPÍTULOS DO LIVRO – 7º ANO			
O Planeta Terra		Estruturas vegetais: raiz, caules e folhas	X
A poluição do ar		Estruturas vegetais: flor, fruto e semente	
O papel da Ciência	X	Biodiversidade animal: conhecer para preservar	X
A origem da vida	X	Poríferos e cnidários	
Seres vivos: características gerais	X	Platelmintos e nematelmintos	
Seres vivos: classificação e nomenclatura		Moluscos e anelídeos	
Saúde		Artrópodes e equinodermos	X
Micro-organismos: vida invisível		Vertebrados: peixes, anfíbios e répteis	X
Reino Monera: os procariontes		Aves e mamíferos	
Reino Protista: algas e protozoários		Ecossistemas e biomas: sistemas estáveis	
Reino fungi: novo reino para espécies antigas		Trabalho: máquinas e transformação de energia	
Reino Plantae: biodiversidade vegetal		Termodinâmica: calor x trabalho x energia	X
CAPÍTULOS DO LIVRO – 8º ANO			
A Lua	X	Harmonia das funções reprodutivas	X
Movimento dos Astros	X	Métodos contraceptivos: gerar com responsabilidade	X
Aspectos climáticos do Planeta	X	Infecções Sexualmente Transmissíveis: o segredo está na prevenção	X
Previsão de tempo	X	Matéria e energia	
Reprodução	X	Eletricidade: imenso reservatório de energia	X
Reprodução sexuada	X	Consumo sustentável: uso consciente	X
CAPÍTULOS DO LIVRO – 9º ANO			
Investigando o Universo	X	Tabela periódica dos elementos um estudo comportamental	X

O Sistema Solar	X	Por que os átomos se unem?	X
Genética: desvendando o segredo dos genes	X	Reações químicas: a essência da transformação	X
Seres vivos: o estudo da evolução	X	Funções químicas: combinação de propriedades comuns	X
Unidades de Conservação: a garantia da herança terrestre	X	Reações nucleares: produção de energia em alta escala	X
Educação ambiental: consciência a serviço da vida	X	Termologia	X
Matéria e energia: noções gerais	X	Ondulatória: como as ondas se propagam?	X
Estados físicos: a busca constante por redefinir a matéria	X	Óptica: o estudo da misteriosa natureza da luz	X
Estrutura da matéria: uma partícula no Universo	X	Magnetismo: ação mútua entre ímãs	X

Fonte: os autores, 2022.

No entanto, com base no quadro 01, é possível observar também que o exemplar do 7º ano possui uma menor quantidade de seções do Laboratório de Ciências em relação ao das demais séries. A principal hipótese que surge é que devido ao fato do 9º ano ter mais conteúdos relacionados com a Física e a Química, ele possui mais atividades no Laboratório de Ciências.

Segundo Mayr (2005), a Física e a Química possuem uma trajetória mais longa com o uso do Laboratório de Ciências e a experimentação que a Biologia. Contudo, os capítulos do 8º ano – que apresentam mais de 90% de capítulos com a seção do Laboratório de Ciências – apresentam em sua maioria conteúdos relacionados a Biologia e mesmo assim apontam o uso desse espaço de ensino e de aprendizagem. Logo, percebe-se que esse detalhe pode corresponder a maior quantidade de conteúdos curriculares no 7º ano que em relação as demais séries.

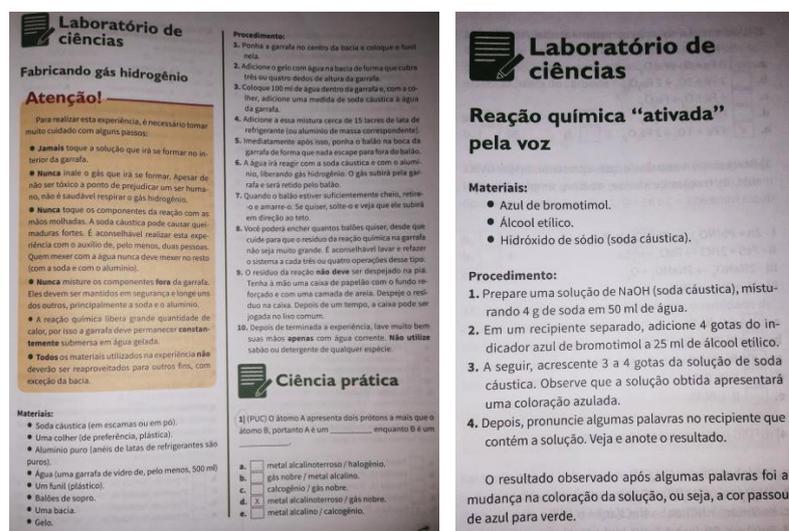
Outra informação que parece corroborar com os achados é que a natureza da proposta do Laboratório de Ciências não estava necessariamente relacionada à experimentação. As propostas variavam de experimentos de desnaturação de proteínas do ovo, a montagem de um termômetro com materiais de baixo custo até a proposição de classificações biológicas sobre os seres vivos. Desse modo, os dados desse estudo apontam que o uso do Laboratório de Ciências perpassa a proposição de experimentos e reforça a ideia de que ele é um espaço de ensino e de aprendizagem direcionado as práticas científicas (SANTOS; MOTA; SOLINO, 2022).

Em consonância com isso, Santana e Mota (2022), defendem que devido ao fato da Biologia trabalhar com seres vivos, muitas práticas não são passíveis de experimentação, o que ressalta a importância de investigações não experimentais nessa disciplina, garantindo assim o desenvolvimento de práticas científicas no ensino de Biologia. Assim, vai sendo desmistificado que o uso do Laboratório de Ciências é direcionado apenas para a proposição de experimentos em quaisquer que seja as disciplinas de Ciências (SANTOS; MOTA; SOLINO, 2022).

Para Mayr (2005), a Biologia é uma Ciência Única porque nem todos os conhecimentos nessa área são passíveis de experiência, o que torna a sua epistemologia diferente das demais Ciências, como a Física e a Química. Dessa forma, esse apontamento reafirma que o uso do Laboratório de Ciências pode apresentar variações funcionais de acordo com a epistemologia da Biologia, da Física e da Química.

Assim, de acordo com os dados apontados, pode-se perceber que ao longo das páginas em que há capítulos que possuem a seção Laboratório de Ciências, há incentivos explícitos quanto ao uso desse espaço de ensino, seja na escola, seja no próprio ambiente domiciliar. Todavia, existe um alerta quanto a realização de algumas atividades em casa, devido ao potencial de risco de manipular materiais inflamáveis ou corrosivos, por exemplo (figura 01).

Figura 01 – Exemplos de atividades que podem colocar os estudantes em risco.



Fonte: Zélia Marques, 2019, p. 131 e 153.

Tendo em vista que essa seção está presente no exemplar disponível tanto para os professores quanto para os estudantes, a presença de atividades como esta podem incentivar o uso desse espaço de ensino ao criar uma demanda dos estudantes para os professores, os coordenadores e até a direção pedagógica. Contudo, em caso de ausência dessas atividades na escola, os estudantes podem tentar reproduzir elas em casa, correndo o risco de acidentes graves como queimaduras e pneumonias químicas.

Segundo Nunes e Yamaguchi (2022), a nossa casa performa um laboratório quando misturamos produtos, como é o caso dos produtos de limpeza, podendo causar riscos a saúde humana, principalmente, por intoxicações. Logo, também é um perigo o estudante realizar um

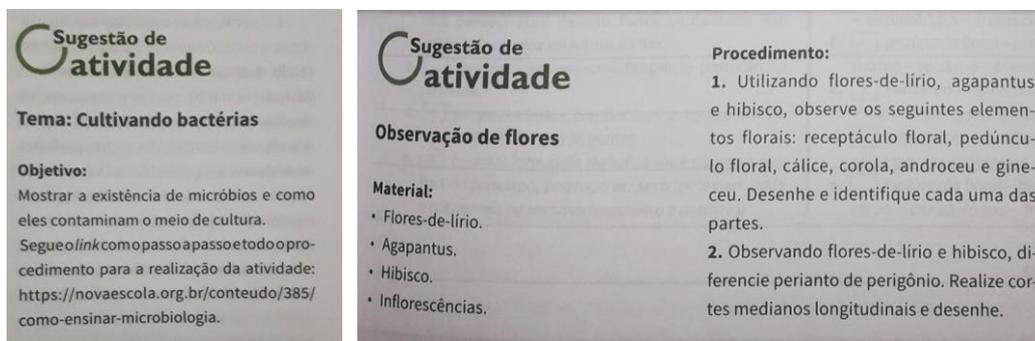
experimento em casa que precisa manipular substâncias químicas perigosas, principalmente, sem a ajuda e a orientação do professor ou de um responsável.

Desse modo, faz-se necessário que dentro da sala de aula, o professor aponte os riscos de experimentos com materiais químicos e ensine as técnicas de biossegurança, desde a manipulação de equipamentos ao descarte dos mesmos (RIBEIRO; VARGAS; ARAÚJO, 2016). Assim, destaca-se a importância de os estudantes terem vivências dentro do Laboratório de Ciências, para que conheçam seus riscos e suas condutas.

Uso do Laboratório de Ciências no exemplar do professor de Ciências

Ao analisar o exemplar do professor, foi identificado uma nova seção encontrada nas orientações para o professor denominada de “Sugestão de atividade”. Essa seção trouxe diversas sugestões de práticas pedagógicas que poderiam potencializar as aulas, dentre elas, a proposição de filmes, matérias jornalísticas, científicas e atividades práticas que poderiam ser desenvolvidas dentro do Laboratório de Ciências (figura 02).

Figura 02 – Exemplos de atividades encontradas no exemplar do professor



Fonte: Zélia Marques, 2019, p. 77 e 121.

Por meio das análises representadas pela figura 02, foi observado a organização da seção “Sugestão de atividade” a partir dos objetivos pedagógicos, a presença da lista de materiais, da metodologia e de *hiperlinks* dessas práticas para que o professor pudesse conhecer mais profundamente e testar antes de aplicar em sala de aula.

Segundo Stuart e Afonso (2015), muitos professores sentem-se inseguros quanto ao desenvolvimento de atividades dentro do Laboratório de Ciências, principalmente, no que se refere a mediar o processo de ensino e de aprendizagem, pois, muitos estudantes podem fazer questionamentos os quais o professor não saiba responder ou até percorrer trajetórias não



esperadas pelo professor, o que demanda mais que decorar as etapas e a explicação prévia de um experimento (OLIVEIRA; ARAÚJO; PRADO, 2011).

Com isso, destaca-se um aspecto bastante contributivo no planejamento dos professores que utilizam esse Livro Didático que seria a presença de *hiperlinks* que os levam a realizar uma pesquisa avançada sobre a prática sugerida, ao invés de apenas seguir com certa dependência aquilo que é proposto pelo livro. Dessa forma, pode-se perceber que esse manual foi desenvolvido para não apenas sugerir uma prática no planejamento do professor, mas também de orientar como conduzi-la, tendo em vista que o Livro Didático costuma ser um elemento norteador do planejamento do professor (ROSA; ARTUSO, 2019).

Com isso, pode-se observar que, para aquele professor que faz uso do Livro Didático para nortear ou contribuir com seu planejamento de aula, esse exemplar pode incentivar o professor a desenvolver práticas científicas no Laboratório de Ciências da Escola. Mas também, destaca-se que se esse espaço não estiver presente, o professor também poderá se sentir motivado a desenvolver tais práticas, adaptando-as a sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na tentativa de responder ao objetivo desse estudo, foi identificado duas seções que apontavam sobre o uso do Laboratório de Ciências nos exemplares do estudante e do professor no Livro Didático analisados. Esses achados corroboram com um incentivo importante para que o componente curricular Ciências da Natureza dos Anos Finais do Ensino Fundamental possa ser desenvolvido com práticas científicas dentro do Laboratório de Ciências.

É entendido neste trabalho que ao encontrar a seção sugestiva sobre o uso do Laboratório de Ciências em todos os capítulos do livro de algumas séries, como o 9º ano, há uma probabilidade de um aumento gradativo de questionamentos do estudante para com o professor de Ciências, a coordenação e/ou a direção pedagógica acerca uso desse espaço em escolas cujo Laboratório de Ciências seja presente ou sobre a instalação dele em escolas que não possuem esse espaço de ensino e de aprendizagem.

Além disso, cria-se um questionamento acerca do porquê apenas o exemplar do 9º ano possuir em todos os seus capítulos a seção para o uso do Laboratório de Ciências e se existe alguma possibilidade do fato deles estarem mais perto do Ensino Médio que as demais séries dos Anos Finais do Ensino Fundamental. Assim, a proposta do desenvolvimento da Alfabetização Científica de forma contínua pode ser encontrada no livro, tendo em vista que



progressivamente a seção “Laboratório de Ciências” foi se tornando presente nos exemplares do 7º, 8º e do 9º ano.

Do ponto de vista docente, esse estudo aponta que os Livros Didáticos podem ser um aliado à prática pedagógica dos professores e ainda podem incentivar o interesse desses sujeitos e dos estudantes acerca do uso desse espaço de ensino, bem como nas práticas pedagógicas desenvolvidas nele, movimentando a escola a atender uma necessidade pautada na Alfabetização Científica e no ensino de Ciências.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 1994.

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

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

CACHAPUZ, A.; *et al.* Superação das visões deformadas da ciência e da tecnologia: um requisito essencial para a renovação da educação científica. In: **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2017.

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

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

MOTA, M. D. A. **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, M. D. A. **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.

MOTA, M. D. A.; SANTOS, B. F.; SILVA, F. B. CONTRIBUIÇÕES DO LIVRO DIDÁTICO DE BIOLOGIA PARA A PROMOÇÃO DO LETRAMENTO CIENTÍFICO. In: **Letramento e suas múltiplas faces: experiência do PIBID na UFAL/ Deywid Wagner de Melo, Maria Danielle Araújo Mota, Simone Makiyama (org).** – Fortaleza: EdUECE, 2020.

NUNES, F. S.; YAMAGUCHI, K. K. L. Química dos produtos de limpeza: limpar a casa ou preservar o meio ambiente?. **Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza**, v. 6, p. 11, 2022.

OLIVEIRA, K. B.; ARAÚJO, M. F. F.; PRADO, M. R. M. 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.

RIBEIRO, M. A.; VARGAS, L.; ARAÚJO, T. G. Biowar: o desafio no ensino de Biossegurança. **Ciências & Cognição**, v. 21, n. 2, p. 202-212, 2016.

ROSA, M. D.; ARTUSO, A. R. O Uso do Livro Didático de Ciências de 6º a 9º Ano: Um Estudo com Professores Brasileiros. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 19, p. 709–746, 2019.

SANTANA, A. J. S. S.; MOTA, M. D. A. Natureza da Biologia, ensino por investigação e alfabetização científica: uma revisão sistemática. **Revista Educar Mais**, v. 6, p. 450-466, 2022.

SANTANA, S. L. C.; 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, B. F.; MOTA, M. D. A.; BARGUIL, P. M. 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, B. F.; MOTA, M. D. A.; SOLINO, A. P. Uso do Laboratório de Ciências/Biologia e o desenvolvimento de Habilidades Científicas: o que os estudos revelam?. # Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia, v. 11, n. 1, p. 1-21, 2022.

SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. 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, A. F.; FERREIRA, J. H.; VIERA, C. A. 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, E. F.; FERREIRA, R. N. C.; SOUZA, E. J. 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, M. B.; SASSERON, L. H. Alfabetização científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 23, 2021.

SIQUEIRA, R. M.; ARAÚJO, F. S.; FREITAS, G. M. C. Alfabetização científica no ensino de química: uma análise por meio de um livro didático para a EJA. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista–ENCITEC**, v. 11, n. 3, p. 20-41, 2021.

SUART, R. C.; AFONSO, S. A. Formação inicial de professores de química: discutindo finalidades e possibilidades sobre o papel da experimentação no ensino de química. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 2, p. 131-149, 2015.