

OS DESAFIOS NA UTILIZAÇÃO DO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS PELOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA DE UMA ESCOLA PÚBLICA ESTADUAL DO CEARÁ

Francisca Helen Cardoso Gonçalves ¹
Carlos Alex Martins Oliveira ²

O presente artigo tem como objetivo discutir sobre os desafios na utilização do laboratório de Ciências de uma escola da rede pública estadual de ensino regular do estado do Ceará. Os sujeitos da pesquisa são os professores de Ciências da Natureza que atuam nesse espaço da escola e membros do núcleo gestor – diretor e coordenadores escolares, por serem os representantes da comunidade escolar junto à Secretaria de Educação do Estado do Ceará. A discussão norteou-se pela análise dos planos de ensino e pautas de planejamento coletivo dos professores de Ciências da Natureza, consulta aos professores e membros núcleo gestor, através de questionários e entrevistas, voltados para a identificação de possíveis obstáculos que desestimulam professores quanto à utilização do laboratório. Para a compreensão deste espaço e das atividades experimentais, aproximou-se de alguns referentes, tais como Tarciso Borges (2002), Raimundo Valcemir Sabóia Gouveia (2017), Maria do Carmo Galliazzi *et al.* (2001), pela abordagem de aspectos significativos relacionados às atividades práticas e experimentais nos laboratórios de ciências nas escolas, bem como considerações pertinentes desde a formação inicial dos professores, até o objetivo de tais atividades para os estudantes e sua aplicabilidade por este na sua vida social. Apresenta-se também uma proposta de ação visando proporcionar o acesso aos recursos pedagógicos existentes nos laboratório de ciências.

Palavras-chave: Atividades Práticas e Experimentais – Ensino de Ciências da Natureza – Laboratório de Ciências

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa tem o intuito de compreender os desafios na utilização do laboratório de ciências pelos professores de Ciências da Natureza, de uma escola pública estadual do Ceará. Nesta pesquisa, considera-se a importância das atividades práticas experimentais como propícias à concretização da compreensão dos conceitos pertinentes a área das Ciências da Natureza pelos estudantes. A idealização desse estudo iniciou-se a partir das percepções de possíveis dificuldades entre os professores no tocante à realização de aulas práticas e experimentais no laboratório de ciências desta escola. Outra justificativa para este estudo foi a indisponibilidade do laboratório de ciências a que se designa, pois nem sempre estava possibilitado para o agendamento e execução das aulas planejadas, ou apresentava escassez de alguns materiais necessários, dentre outros motivos. Por este motivo, acredita-se que investigar

¹ Mestranda do Curso de Gestão e Avaliação da Educação Pública da Universidade Federal de Juiz de Fora- UFJF, helengoncalves.hcs@gmail.com;

² Mestre pelo Curso de Educação Matemática da Universidade Anhanguera de São Paulo - UNIAN, calexmo@hotmail.com;

o laboratório de ciências envolve evidenciar as possibilidades e limitações no uso desse espaço e o desenvolvimento das atividades experimentais.

As atividades práticas e experimentais têm sua relevância principalmente por possibilitarem propiciar a construção do conhecimento a partir de sua relação com o dia a dia dos alunos. Admite-se que estas atividades favorecem a participação do aluno à medida que o estimula, permitindo-lhe maior contato e interação com os materiais dispostos, exploração da sua curiosidade, e exercendo seu protagonismo no processo de ampliação e consolidação de seus conhecimentos.

Por este viés, o laboratório de ciências é o espaço mais apropriado para o desenvolvimento e realização destas atividades no âmbito escolar, devendo ser preservado para tal, no armazenamento e disponibilização de materiais e equipamentos necessários, e ainda com disposição de acomodação diferenciada da sala de aula tradicional para os alunos.

Os resultados apresentados representam importante interesse para os autores/pesquisadores, visando principalmente o aperfeiçoamento de suas práticas pedagógicas e favorecendo os alunos o acesso aos recursos ofertados pela escola. Na tentativa de atingir o objetivo de identificar os obstáculos que impedem os professores da utilização do laboratório de ciências, definiu-se os seguintes objetivos específicos: investigar os registros da escola referente à utilização do laboratório de ciências; identificar nos planos de ensino e pautas de planejamentos dos professores da área de Ciências da Natureza as atividades experimentais indicadas para o trabalho nos anos letivos; entrevistar os professores de Ciências da Natureza da escola, e também os membros do núcleo gestor, para identificar possíveis desafios a serem superados para o bom aproveitamento do laboratório de ciências; apresentar uma proposta de ação direcionada para o uso do laboratório de ciências.

Para o desenvolvimento de competências e habilidades direcionadas para a relação entre a vivência escolar do aluno e seu cotidiano, os documentos oficiais normativos para as redes de ensino e suas instituições públicas e privadas apresentam considerações significativas. Pela relevância deste recurso pedagógico, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM enfatizam que

[...] para o aprendizado científico, matemático e tecnológico, a **experimentação**, seja ela de demonstração, seja de observação e manipulação de situações e equipamentos do cotidiano do aluno e até mesmo a laboratorial, propriamente dita, é distinta daquela conduzida para a descoberta científica e é particularmente importante quando

permite ao estudante diferentes e concomitantes formas de percepção qualitativa e quantitativa, de manuseio, observação, confronto, dúvida e de construção conceitual. (BRASIL, 2000, p. 52).

Pelo exposto, relativo à experimentação, o laboratório de ciências é abalizado, então, como ambiente especialmente profícuo à realização de atividades práticas relacionadas às Ciências da Natureza, propiciando a demonstração, experimentação, investigação e observação. Além disso, permite o contato com a linguagem científica, relacionando o cotidiano do aluno a conteúdos estudados na sua rotina escolar.

Assim, os laboratórios de ciências têm sido considerados como um importante espaço para o desenvolvimento de aulas experimentais e essencial pelo fato de proporcionar observação e estimular o interesse dos alunos (Blosser, 1988). Nestes ambientes, alguns objetivos têm a possibilidade de serem mais facilmente atingidos, tais como: habilidades em manipular, investigar, questionar, comunicar; habilidades cognitivas (pensamento crítico, análise, síntese); compreensão da natureza da ciência, multiplicidade de métodos científicos, interrelações entre ciência e tecnologia; atitudes como curiosidade, confiança, perseverança, responsabilidade, colaboração, até o gosto pela disciplina (Travers, 1973, *apud* BLOSSER, 1988). Este espaço diferenciado da sala de aula tradicional possibilita ainda se estimular a participação do aluno, por permitir maior contato deste com os materiais dispostos, explorando sua curiosidade, fazendo o aluno exercer seu protagonismo no processo de ampliação e apropriação de seus conhecimentos.

Entendemos que a escola tem o compromisso de promover a autonomia do aluno, fazendo com que este tenha significativa participação na consolidação de seu aprendizado, fundamentando e defendendo suas ideias, mas com devido apreço e deferência às ideias divergentes.

Por esta pesquisa, identificou-se que a estrutura física da escola, bem como a infraestrutura do seu laboratório de ciências ainda encontram-se deficientes, algumas vezes tendo a realização de aulas práticas e experimentais no laboratório de ciências sendo prejudicada por este servir de sala de aula para suprir as necessidades da escola. No entanto, faz-se também necessário um processo de formação continuada, voltada à experimentação e o ensino de ciências, na tentativa de aprimorar os recursos humanos da escola em análise.

METODOLOGIA

A presente pesquisa foi desenvolvida pelos professores/pesquisadores, que tem como o seu campo de trabalho e de pesquisa a escola em estudo. Ao investigar o laboratório de ciências da referida escola, pensamos de alguma forma contribuir para a compreensão e possibilidades que esse espaço possa proporcionar para o desenvolvimento de atividades experimentais nas aulas de Ciências da Natureza. Para atingir os objetivos desta pesquisa, a opção metodológica abordada é qualitativa, entendida como aquela em que a fonte direta dos dados é o próprio ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal (LUDKE; ANDRÉ, 1986). A pesquisa qualitativa foi priorizada por apontar caráter descritivo, atenta ao processo como um todo e não somente por seus resultados, conduzindo-se a uma análise de dados de forma indutiva, pois seu significado tem grande importância neste tipo de abordagem deste estudo de caso (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

A metodologia, desta pesquisa, envolveu três principais etapas. Na primeira etapa, realizamos uma análise documental de planos de ensino, pautas de planejamento coletivo da área de ciências da natureza e em registros do laboratório para identificar como acontece a utilização desse espaço. A segunda etapa da pesquisa envolveu compreender como os sujeitos³ da pesquisa têm percebido e utilizado o laboratório de ciências. Para isso, utilizamos como instrumentos de coleta de dados entrevistas e questionários. Todavia, é importante ressaltar que os dados coletados representam a percepção dos sujeitos da pesquisa sobre o problema apresentado. A terceira e última etapa está relacionada com a elaboração da proposta de ação para os professores desta escola. Para isso, houve os estudos de materiais sobre Laboratórios de Ciências, Experimentação e Ensino por Investigação.

DESENVOLVIMENTO

Para a compreensão do problema de pesquisa, investigamos sobre a escola em análise, bem como o histórico de seu laboratório de ciências, sua estrutura e rotina de atividades práticas e experimentais.

Posteriormente, norteamos por considerações já tecidas por teóricos e/ou pesquisadores do assunto em questão, com vários aspectos significativos relacionados às atividades práticas experimentais nos laboratórios de ciências nas escolas públicas.

³Entre os sujeitos da pesquisa estão professores de Ciências de Natureza da própria escola, dos turnos diurno e noturno, e os professores que estão atualmente exercendo cargos do núcleo gestor da escola (direção e coordenação).

Apresentam-se ainda considerações emanadas por professores e membros da gestão pedagógica da referida escola, obtidas por meio da aplicação de questionários e entrevistas, e relacionadas às vertentes no tocante aos desafios da utilização do laboratório de ciências da escola.

Nos questionários aplicados aos professores há perguntas sobre as características dos sujeitos, sobre sua experiência profissional, sobre sua rotina de trabalho e sobre a utilização do laboratório de ciências, acrescidas de questões sobre as preferências de conteúdos para professores que utilizam o laboratório de ciências e estratégias de ensino e organizacionais no desenvolvimento de atividades experimentais. Para os professores que não utilizam o laboratório de ciências, perguntas que indagassem a importância do fenômeno para a compreensão e construção do conhecimento científico eram importantes.

Para a garantia do sigilo de suas identidades, serão considerados como Professores de Biologia (PBIO1, PBIO2, PBIO3), Professores de Física (PFIS1, PFIS2, PFIS3, PFIS4), e Professores de Química (PQUIM1, PQUIM2, PQUIM3, PQUIM4). O questionário foi aplicado com os referidos professores de Ciências da Natureza dos três turnos da referida escola, em meados de abril de 2019. As respostas coletadas nos questionários foram dispostas para organização do diagnóstico. Esse diagnóstico tendeu para a necessidade do plano de ação consistir em formação para os professores de Ciências da Natureza, direcionada para o uso do laboratório.

Foram realizadas entrevistas com os membros do núcleo gestor da escola, por serem considerados potenciais representantes entre a comunidade escolar e a SEDUC/CE, para que tivessem a oportunidade de explicitar de que modo a gestão pode diagnosticar o caso em estudo.

Para a realização das entrevistas foi construído um roteiro pré-estabelecido, com perguntas sobre sua formação e carreira profissional, e também seu entendimento sobre ciências da natureza. As entrevistas foram realizadas em uma sala reservada na própria escola dentro do horário de trabalho dos entrevistados para que não houvesse prejuízo de suas atribuições. Na tentativa de garantir a confidencialidade dos nomes das pessoas, as mesmas serão tratadas aqui como Gestão Escolar.

Para o registro dos dados, as entrevistas foram gravadas pelos pesquisadores/entrevistadores, com a devida escolha e autorização dos participantes, sendo inclusive justificada certa praticidade e otimização na emissão de suas respostas. Todas as entrevistas foram gravadas em áudio, tendo acontecido em dias diferentes para cada

entrevistado. Posteriormente, foi feita a transcrição de cada entrevista e dispostas em quadro elaborado a fim de amparar as análises dos dados.

Por último, foi direcionada a elaboração de uma proposta de formação, voltada para o ensino de ciências, para os professores da escola. Nessa etapa houve os estudos de materiais sobre Laboratórios de Ciências, Experimentação e Ensino por Investigação. A formação deverá abordar aspectos relativos à experimentação e o ensino de ciências, aos diferentes sentidos de ensino por investigação, e à indicação das potencialidades do laboratório de ciências da referida escola, com a intenção de propiciar a utilização deste ambiente de maneira mais otimizada.

Empenha-se ainda a oportunidade de melhoria da práxis pedagógica ligada ao laboratório de ciências, bem como motivações para o desenvolvimento de atividades correlatas naquele ambiente. Outrossim, tal proposta poderá ainda ser oportuna para outras escolas que identificarem semelhanças na sua problemática cotidiana.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O laboratório de ciências da escola em análise é oriundo do ano de 2002, e, embora tenha passado por fases de revitalização, apresenta sua infraestrutura um tanto defasada, apresentando configuração ultrapassada quando comparado com outros laboratórios de ciências instalados pela SEDUC/CE mais recentemente.

As vistas feitas aos planos anuais das disciplinas das Ciências da Natureza e registros (listas de frequência) de usos do laboratório de ciências da escola em estudo foram de grande relevância no prosseguimento da pesquisa. Conjuntamente, a aplicação de entrevistas e questionários proporcionou a apresentação de uma perspectiva mostrando como os sujeitos envolvidos no caso compreendem as Ciências da Natureza, e também a relevância das atividades práticas experimentais no processo de ensino-aprendizagem. Em tempo, os impedimentos presentes no desenvolvimento das atividades na escola também foram citados. A partir das observações e análises, foi seguida a criação e preparação de um plano de ação, indicado como proposta de formação continuada para os professores de Ciências da Natureza da escola em estudo.

Com vistas aos planos anuais e pautas de planejamento coletivo dos professores da área de Ciências da Natureza, não se observou claramente a indicação de atividades práticas e experimentais na execução das aulas relacionadas aos conteúdos propostos. As listas de frequência nas quais ficam registradas as presenças dos alunos às aulas práticas e experimentais realizadas no laboratório de ciências apresentaram relativamente poucas execuções no período

considerado, o que desperta ainda mais a investigação dos motivos os quais conduziram a esta rotina.

Pelas respostas obtidas nos questionários aos professores, tem-se que quase todos os professores de ciências da natureza da escola tem Licenciatura na disciplina em que lecionam, com exceção de um professor (PBIO2) que é graduado em Medicina Veterinária e um outro professor (PFIS4) que é graduado em Engenharia Civil. Pode-se observar ainda a pretensão de alguns professores em utilizar o laboratório de ciências para a realização de atividades práticas e experimentais, mas que nessa escola específica, não há tanta disponibilidade. Pelo Quadro 1, percebe-se que alguns professores responderam positivamente quanto à realização de atividades experimentais, mas negativamente quanto ao uso do laboratório de ciências da escola. Mas há também respostas negativas para a realização de tais atividades e uso do referido espaço.

Quadro 1 – Distribuição de Professores de Ciências da Natureza da escola, por Disciplina, Formação e Vínculo com a SEDUC/CE – Ano Letivo de 2019

	Professor	Formação	Pós graduação	Realização de atividades experimentais	Utilização do laboratório da escola
Biologia	PBIO1	Ciências Biológicas	Sim	Não	Não
	PBIO2	Medicina Veterinária	Não	Não	Sim
	PBIO3	Ciências Biológicas	Não	Sim	Sim
Física	PFIS1	Física	Sim	Sim	Não
	PFIS2	Física	Sim	Sim	Não
	PFIS3	Física	Sim	Sim	Sim
	PFIS4	Engenharia Civil	Sim	Sim	Sim
Química	PQUIM1	Química	Não	Não	Não
	PQUIM2	Química	Não	Não	Não
	PQUIM3	Química	Não	Sim	Não
	PQUIM4	Química	Não	Sim	Sim

Fonte: Elaborado pelos autores/pesquisadores

Uma atenção maior foi dada às respostas negativas dos professores que realizam atividades práticas e experimentais na sua metodologia de ensino, mas não utilizam o laboratório da escola. Estes professores justificaram por vários argumentos, tais como: “há poucos equipamentos e os que tem precisam de manutenção” (PBIO1); “por causa do contrato” (PFIS1) – vínculo de trabalho; “sem tempo e materiais” (PFIS2); “o projeto de xadrez e o planejamento deste preenche bastante o tempo” (PQUIM1); “no momento o laboratório não

nos dá condições de desenvolver aulas práticas” (PQUIM2); “entrei recentemente na escola” (PQUIM3).

Para as respostas afirmativas quanto a uso do laboratório de ciências da escola, também merecem atenção as seguintes considerações: “quando o mesmo está em funcionamento” (PPIO3); “quando possível, condições precárias” (PFIS3).

Nas entrevistas com os membros do núcleo gestor da escola, também são evidenciados problemas relacionados à estrutura da escola como um todo, apesar dos itens constantes no espaço é reservado ao laboratório.

O Laboratório de Ciências é uma ferramenta muito importante no ensino e aprendizagem [...] e eu acho imprescindível [...] O maior desafio é você conseguir conquistar a participação, o envolvimento dos profissionais, dos professores, **além de melhorar os equipamentos, e a parte física** (grifo nosso). (GESTÃO ESCOLAR, entrevista realizada em abril/2019).

Mas a GESTÃO ESCOLAR cogita que a escola está em considerada vantagem quando comparada a outras escolas, e que o material então existente no laboratório de ciências pode ofertar possibilidades de desenvolvimento de atividades práticas e experimentais, mas que ainda apresenta dificuldades a serem superadas.

Para quem está à frente do Laboratório de Ciências é um desafio. [...] Mas à vista de outras escolas, nós temos um bom acervo: de microscópios, e de outros equipamentos que podem fazer a diferença no planejamento e na realização das práticas de laboratório. (DIRETOR ESCOLAR, entrevista realizada em abril/2019)

Apesar da infra-estrutura do laboratório de ciências poder favorecer a realização de algumas aulas práticas e experimentais, a disponibilização do ambiente por vezes foi prejudicada devido o espaço ter sido ajustado para o funcionamento como sala de aula, por deficiências estruturais apresentadas em outras salas de aula da escola. Relacionado à estrutura física da escola, uma nova distribuição dos alunos/salas foi realizada, de modo ao espaço do laboratório ser utilizado para as atividades a que se destina.

Contudo, acredita-se que a utilização do laboratório de ciências pode se otimizada, considerando também a necessidade de melhorias nos planejamentos e capacitação dos professores.

“Eu acredito que tem tido uma melhora a cada ano. É um desafio, por que alguns profissionais às vezes ficam meio restritos na sua disciplina, não querem se envolver muito, às vezes não se sentem motivados ou desafiados.” (DIRETOR ESCOLAR, entrevista realizada em abril/2019)

Na tentativa de auxiliar os professores da escola em estudo quanto à realização de atividades experimentais, principalmente da área de Ciências da Natureza, a proposta de formação continuada busca seguir escolha e captação de materiais, testes das atividades propostas, elaboração de roteiros, e a aplicação de tais atividades. Assim, as atividades

propostas terão a garantia de execução, pela disponibilidade de material à sua execução, bem como maior probabilidade de aceitação e adaptação por parte dos professores que irão executá-las.

A evolução e desempenho do trabalho do professor de ciências da natureza vão de encontro ao que considera Possobom (2003), que o ensino deve ser acompanhado de ações e demonstrações, e ainda buscado a possibilidade de oportunizar os alunos o acesso à atividade prática. Considerando também que a construção de novos conhecimentos deve partir do conhecimento prévio dos alunos, mesmo que intuitivos e derivados (Ibidem, 2003), as atividades práticas e experimentais realizadas no laboratório podem funcionar como contraponto das aulas teóricas, como catalisador do processo de ensino-aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa tratou de compreender como o laboratório de ciências vem sendo utilizado pelos professores de Ciências da Natureza numa escola da rede pública estadual de ensino regular do estado do Ceará.

A escola em questão pode ser caracterizada antiga, mas sua estrutura mantém em suas instalações materiais e equipamentos que compõem um laboratório de ciências, dentre seus outros ambientes. Isso já é uma premissa para a possibilidade de realização de atividades práticas e experimentais nesse ambiente.

Os professores apontaram principalmente obstáculos de cunho estrutural e de tempo hábil. Apesar das deficiências estruturais da escola, consideramos as potencialidades do laboratório de ciências que podem ser utilizadas no processo de ensino-aprendizagem. Outro aspecto relevante é a respeito do caráter motivacional das atividades propostas a serem realizadas no laboratório de ciências, devendo estas serem incentivadoras, tanto para os alunos, quanto para os professores.

Pelas entrevistas realizadas, verificou-se que o núcleo gestor da escola tem empenhado esforços voltados a suprir necessidades estruturais da escola, inclusive dando importância a itens para o laboratório de ciências. Todavia, ainda foram citadas deficiências na estrutura da escola como um todo, as quais tomam o espaço destinado ao referido laboratório como uma sala de aula, ainda que em caráter emergencial. Em tempo, a sua disposição, inadequada para sala de aula tradicional, provoca insatisfação para o grupo de professores da escola. Também foram colocados pelo núcleo gestor aspectos pertinentes à necessidade de melhorias nos planejamentos, neste caso, os coletivos semanais.

Destarte, atentamos para a realização de formações voltadas à realização de atividades práticas e experimentais. As formações deverão ser realizadas nos horários de planejamento coletivo, momento em que definir-se-á em quais aulas haverá intervenções com as atividades elencadas juntamente com os professores.

Acreditamos que esta pesquisa, assim como a proposta de formação, implica em trazer aspectos de valorização dos planejamentos e de sua profícua execução, incentivando os professores das Ciências da Natureza a refletirem também sobre a sua formação enquanto sujeitos do aprendizado.

Isso posto, poderemos pensar numa visão mais adiante, investigando de que forma as atividades propostas a serem realizadas nos laboratórios de ciências poderão se relacionar com as outras áreas do conhecimento, promovendo assim a interdisciplinaridade.

REFERÊNCIAS

BLOSSER, Patrícia E., MATÉRIAS EM PESQUISA DE ENSINO DE FÍSICA: O PAPEL DO LABORATÓRIO NO ENSINO DE CIÊNCIAS. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**. Florianópolis, 5 (2): p. 74-78, ago. 1988.

BOGDAN, Roberto C., BIKLEN, Sari K. INVESTIGAÇÃO QUALITATIVA EM EDUCAÇÃO. Porto Editora, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais, Ensino Médio**, 2000.

LÜDKE, Menga, ANDRÉ, Marli E. D. A., **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

POSSOBOM, C. C. F.; OKADA, F. K.; DINIZ, R. E. S. Atividades práticas de laboratório no ensino de Biologia e de Ciências: relato de uma experiência. In: GARCIA, W. G.; GUEDES, A. M. (Orgs.). **Núcleos de ensino**. São Paulo: Unesp, Pró-Reitoria de Graduação, p. 113-123, 2003.