

# INSUFICIÊNCIA NA UTILIZAÇÃO DO LABORATÓRIO DIDÁTICO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO REGULAR: UM ESTUDO DE CASO NA REDE ESTADUAL

Thales Cerqueira Mendes <sup>1</sup>  
Moacir Pereira Souza Filho <sup>2</sup>

## RESUMO

Tanto a legislação vigente quanto a comunidade científica direciona para a necessidade de mudança no cenário do ensino e da aprendizagem de Física principalmente no que tange à dimensão investigativa dada a ciência a sua importância na sociedade para a formação do cidadão. Dessa forma, o laboratório didático desse componente curricular no Ensino Médio tende a facilitar a inclusão de desses conceitos. Nesse sentido, buscou-se identificar os fatores que têm influenciado a não utilização do laboratório didático nas escolas desse nível de ensino, da rede estadual no município de Senhor do Bonfim. Realizou-se uma pesquisa em três escolas da rede estadual deste município e com onze professores que ministraram aulas de Física nelas. Para isso foram aplicados dois questionários semiestruturados, um aplicado na secretaria escolar e outro aos professores. Como resultado, além da insuficiência na utilização do laboratório didático, influencia para isso a superlotação de alunos por turma, o *déficit* de tempo para cumprir o programa agravado pelo registro errôneo de carga horária e a formação dos professores distinta da área justificando a falta de capacitação para o utilizar.

**Palavras-chave:** Laboratório, Ensino, Física.

## INTRODUÇÃO

Algumas pesquisas com foco no laboratório didático apontam que em algumas instituições de ensino o experimento é condicionado de forma repetitiva, tanto na quantidade de medidas, como na realização do experimento em si mesmo. Há que se ponderar, aqui, a incompreensão epistemológica acerca do fenômeno da experimentação no ensino da Física, muito identificada com o verificacionismo a que aludem Medeiros e Bezerra Filho (2000), sem o esclarecimento sobre as raízes e causas da experimentação, seja em laboratórios de ensino, seja na formação de professores.

---

<sup>1</sup> Doutorando do Curso de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - MS, [thales.mendes@ifbaiano.edu.br](mailto:thales.mendes@ifbaiano.edu.br);

<sup>2</sup> Departamento de Física, UNESP, Presidente Prudente- SP, [moacir@fct.unesp.br](mailto:moacir@fct.unesp.br).

Uma das principais dificuldades encontradas pelos professores no que diz respeito ao ensino de Física são que ressaltam a importância do laboratório, quando existem, nas escolas, mas tem pouco tempo para planejar os experimentos; que a prática também é inviável devido ao grande número de alunos por turma; que têm dificuldades em usar tecnologias de informação, a exemplo da *internet* e jogos computacionais, somado ao pouco recurso tecnológico das escolas públicas (REZENDE E OSTERMANN, 2005).

Outro ponto a ser observado é que a carga horária disponibilizada para as aulas de Física no Ensino Médio tem sido reduzida, em especial, nas escolas da rede pública, sendo ainda mais caótico no curso noturno e na zona rural, com no máximo duas aulas semanais. Com a carga horária comprometida, adiciona-se uma extensa quantidade de conteúdos a serem abordados para cumprir as ementas das disciplinas, como utilizar o laboratório didático?

Nesse contexto, busca-se identificar os fatores que tem influenciado negativamente a utilização do laboratório didático no Ensino Médio Regular, nas escolas urbanas da rede estadual no município de Senhor do Bonfim, Bahia, Brasil.

## **METODOLOGIA**

A pesquisa possui enfoque misto, portanto, apresenta características de uma investigação quantitativa e qualitativa e se mostra com forte apelo exploratório/descritivo de corte transversal sob a lógica de Alvarenga (2008). Tomou-se como amostra 11 (onze) professores que ministravam aulas de Física, lotados em 3 instituições da rede Estadual, na sede do município de Senhor do Bonfim, e que ofereciam o Ensino Médio Regular.

Inicialmente, nas escolas, foram aplicados dois questionários semiestruturados. Um questionário foi dirigido para a secretaria escolar buscando-se coletar dados referentes ao número de alunos por ano e turno, número de turmas por série, números de professores que ministravam aulas de Física, e outras informações pertinentes à pesquisa. O outro, junto aos professores.

O questionário proposto aos professores foi aplicado, pessoalmente, permitindo intervenção imediata, quando da constatação de incoerências. Constam nesse instrumento, blocos lógicos para as perguntas objetivas. Um bloco, relativo às informações profissionais dos docentes: formação, capacitação, tempo de serviço, e vínculo com a instituição. E outro, abordando aspectos didáticos relacionados ao

componente curricular Física: série e turno ministrados, número de aulas, tempo da hora-aula e uso do laboratório. O instrumento utilizado possui também um espaço disponibilizado para observações relativas às intervenções, citadas anteriormente, e a identificação simbólica dos docentes.

Ressalta-se que a pesquisa teve cunho didático, que foi solicitada autorização dos diretores dos colégios consultados, e que se buscou resguardar as identidades dos professores pesquisados, através de identificação simbólica. Para tanto se usou símbolos a fim de distinguir as escolas (A, B e C) e os professores (1, 2, 3 e 4). Exemplificando: o símbolo A1 se refere à pesquisa feita com o professor 1 no colégio A; analogamente, o símbolo C3 se refere a pesquisa feita com o professor 3 no colégio C.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### *Do número de alunos por turma*

Dos dados coletados junto ao setor de registros escolares, após anuência do diretor, foi possível agrupá-los quanto ao número de alunos do Ensino Médio Regular que tiveram aulas de Física. Registra-se que o colégio B tem o maior número de alunos, enquanto o colégio A, o menor. De forma análoga, compilou-se o número de turmas, por turno e por série, nos três colégios, totalizando o número de turmas em cada colégio.

Infere-se, daí, uma coerência entre os dados, pois o colégio B tem maior número de alunos e turmas, e o colégio C, menor. Porém, pela diferença do número de alunos entre o colégio B e C (359 alunos), seria esperado, em proporção, uma maior diferença entre o total de turmas nos dois colégios. Supondo a média de alunos por turma igual a 40 e dividindo a diferença de alunos citada acima por esse valor, tem-se o número de turmas de 40 alunos. Fazendo o cálculo e aproximando esse resultado para números Inteiros, se esperaria uma diferença de 9 turmas entre o colégio B e C. Porém, a diferença constatada através dos dados é de 1 turma.

Assim, buscou-se quantificar percentualmente o número de alunos de cada colégio e o número de turmas a fim de responder a essa inquietação. Observa-se que enquanto o colégio B tem 50% dos alunos, o colégio C tem 35%. Porém, os valores percentuais de turmas entre os colégios B e C, se aproximam, 42% e 41%, respectivamente. Infere-se daí uma maior concentração de alunos em um determinado colégio. Por constatação

desses dados, o colégio B deve ter maior quantidade de alunos por turma, o que se comprova a seguir.

Fez-se a divisão do número de alunos em cada turno, pelo número de turmas em cada turno (*tabela 1*). Analisando os valores da relação aluno por turma, em cada turno, o colégio B configura-se com maior lotação por sala, por turno, em relação aos outros dois colégios. Essa constatação confirma a análise feita, anteriormente.

**Tabela 1:** Relação alunos por turma em cada turno e em cada colégio.

Quantitativo	Colégio A			Colégio B			Colégio C		
	Mat	Vesp	Not	Mat	Vesp	Not	Mat	Vesp	Not
Total de alunos	196	77	110	427	372	427	426	316	125
Total de turmas	6	3	3	11	8	10	12	10	6
Aluno/turma	32,7	25,7	36,7	38,8	46,5	42,7	35,5	31,6	20,8

**Fonte:** Os autores.

Aproximando o foco para essa pesquisa, permite concluir que no colégio B há superlotação nos turnos vespertino e noturno - pelos menos em uma turma - em cada turno mencionado. Os efeitos de salas de aulas lotadas refletem diretamente para ineficiência (no sentido pedagógico) do processo de ensino-aprendizagem (EHRENBERG *et al*, 2001). Ressalta-se que a média aritmética, aqui utilizada, é eficiente para valores centrais e não para extremos. Não há garantia para todas as turmas.

#### *Da formação e do trabalho docente*

Constaou-se que a relação aluno por professor (somente professores que ministraram aulas de Física) do colégio B é quase uma vez e meio do colégio C (majorando) e, duas vezes e meio que a do colégio A (majorando) . Reflete também a relação turma por professor: novamente o colégio B tem a maior concentração - aproximadamente 7,3 turmas por professor - enquanto no colégio A essa relação é quatro. Vale ressaltar que esses dados refletem o que acontece internamente ao colégio, mas não permite apontar qual é o professor de Física, de cada colégio, que ministra aulas em um número maior de turmas, e tampouco estender para todos os colégios consultados. É possível que um professor do colégio A, tenha mais turmas que um do B, sobrecarregando, assim, outro professor. Ainda, a maioria desses professores ministram aulas em outros colégios, inclusive da rede privada, e em outras disciplinas. Assim, para

o professor, esses índices tendem a se igualar, pois trabalham, a maioria deles, nos três turnos. Lembra-se que o incentivo financeiro para os docentes da rede estadual, para o ensino médio, é reconhecidamente insuficiente, agravando-se no ensino fundamental .

Sequencialmente, condensado na *tabela 2* adiante, registra-se as informações coletadas pelos questionários, junto aos professores de cada colégio, relativos à formação profissional e o vínculo com a instituição.

Quanto à formação profissional, o fator agravante é que nenhum dos entrevistados tem licenciatura em Física, exigência da LDB, no seu Art.62. B3 informou como formação, a área de Ciências, cuja habilitação é voltada para o Ensino Fundamental. B1 informou estar cursando Física, mas quando indagado , comprovou-se só possuir o Normal Médio, antigo magistério. C3 não registrou formação, informando apenas uma capacitação em Matemática.

**Tabela 2:** Formação, capacitação, vínculo empregatício e tempo de serviço de cada professor.

Professor	Formação	Capacitação	Vínculo	Tempo de serviço
A1	Matemática	PROESP	Efetivo	9 anos
A2	Matemática	PROESP	Efetivo	13 anos
A3	Letras	PROESP	Efetivo	2 anos
B1	-	PROESP	Efetivo	4 anos
B2	Lic. Matemática	PROESP	Efetivo	3 anos
B3	Ciências e Matemática	Não	Efetivo	10 anos
B4	Matemática	Não	Efetivo	11 anos
C1	Matemática	PROESP	Efetivo	5 anos
C2	Ensino Médio	PROESP	Efetivo	8 anos
C3	-	PROESP	Efetivo	10 anos
C4	Lic. Matemática	PROESP	Efetivo	5 anos

**Fonte:** Os autores.

Registra-se, novamente, que o município de Senhor do Bonfim, onde foi realizada a pesquisa, possui três instituições públicas de ensino superior com licenciaturas, porém nenhuma na área de Física.

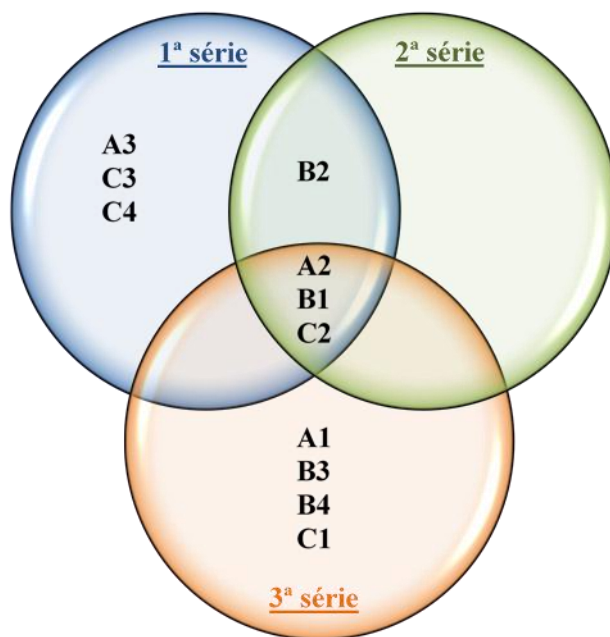
Quanto à capacitação, no que se refere ao ensino de Física, todos, exceto B3 e B4, estão no programa oferecido pelo estado da Bahia, com apoio de algumas universidades, denominado Programa de Formação de Professores da Rede Estadual de Ensino (PROESP). Para os envolvidos, essa capacitação é direcionada à Física, com foco na formação docente. O curso acontece em uma semana por mês e as atividades, nessa semana, em sala de aula, são ministradas por estagiários. Em razão dessa ausência para

capacitação em período letivo, os próprios docentes admitem a necessidade de retomar todo o conteúdo novamente, e como o tempo já é escasso, o prejuízo é irreparável dentro dos anos que se seguem no calendário letivo.

Há que se sublinhar que a medida do governo do estado é paliativa, e não resolve o problema da formação do professor, e conseqüentemente, a abordagem dos conteúdos de Física. Ainda assim, permite amenizar os problemas.

As informações sobre a distribuição de professores que ministraram aulas de Física, em cada colégio urbano da rede estadual de ensino que ofereceram o Ensino Médio Regular, por série, seguem na Figura 1. A leitura dessa distribuição nos permite concluir, por exemplo, que A3 somente ministra aulas para a 1ª série enquanto B2 leciona na 1ª série e na 2ª série. Ainda não havia, naquele ano letivo, docente que ministrasse aula somente para a 2ª série.

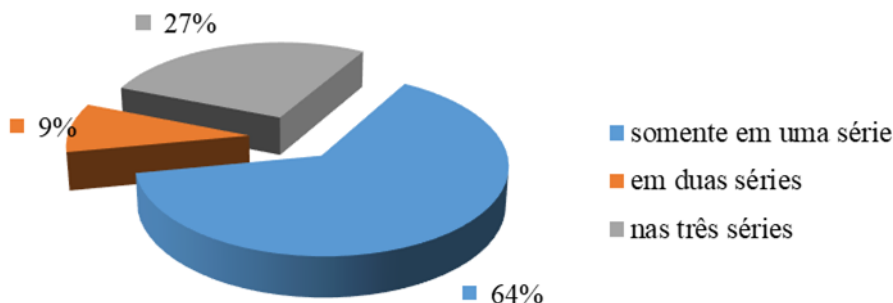
**Figura 1:** Distribuição de professor por série.



**Fonte:** Os autores.

Infere-se aqui que, se um professor tem aulas apenas em uma série, devido a diversidade de fatores que influenciam na sua prática docente, ele tende a ter melhor performance do que em duas ou nas três séries. Toma-se como premissa que um professor que lida com as três séries teria uma maior quantidade de conteúdos à intra e interdisciplinarizar, daí uma maior dificuldade em fazê-lo. Para tanto se fez análise percentual dessa distribuição que segue na Fig. 2.

**Figura 2:** Percentual de professores pelo quantitativo de séries.



**Fonte:** Os autores.

A esse favor, 64% dos professores pesquisados que ministraram aulas de Física, somente lecionaram para uma série. Porém, na prática docente com a utilização do laboratório didático (se verá adiante), essa lógica não é comprovada.

#### *Do número de aulas semanais e do tempo de hora-aula*

Observa-se um significativo *déficit* de tempo, com hora-aula de até 40 (quarenta) minutos, apesar de manter-se a oferta do mesmo número de duas aulas semanais e não aumentar a quantidade de dias letivos. No campo reservado para observações, nos questionários aplicados aos professores B3 e C3, que ministraram aulas de Física no turno noturno, obteve-se uma informação estarrecedora, a saber: a hora-aula chega a ser de 30 minutos. B4 informa que a hora-aula é de 60 minutos, mas posteriormente, reconhece que é 45 minutos e que, para efeitos de contabilização da carga horária da disciplina, considera uma hora-aula (de 45 minutos) como uma hora de relógio (60 minutos). Essas informações diferem das coletadas através das perguntas objetivas. Com os dados corrigidos e com o cálculo da média da hora-aula, fica exposta a problemática da hora-aula sendo considerada como uma hora de relógio, não inserida, nesse cálculo, a quantidade de aulas que um professor ministra. Exemplificando: foi considerada, para efeito do cálculo da média, que o professor B3 tem a mesma quantidade de aulas semanais que o professor C4, porém se B3 (30 minutos) tivesse mais aulas que C4 (50 minutos) a média diminuiria, e se contrário, a média aumentaria.

Normalmente, o curso de Física na rede estadual, no Ensino Médio Regular, tem carga-horária de 80 horas anuais. Conforme informação, obtida junto aos professores

questionados, é comum contar-se a hora-aula, como uma hora de aula, não importando que o número de minutos não corresponda a hora relógio, como exige a legislação vigente (parecer nº 8/2004/CEB/CNE).

Feita as correções nos dados de B3, B4 e C3 e calculando a média aritmética semanal de hora-aula, obtêm-se o valor aproximado de 43,6 minutos . Exemplificando: um professor que ministra 80 aulas de 43,6 minutos cada, fica devendo, ao fim do ano letivo, 30 aulas, o que corresponde a um número de aulas maior do que a previsão para cada unidade didática – normalmente, o ano letivo é dividido em quatro unidades e a média de aulas por unidade é 20 (vinte). Em síntese, o professor só cumpre com a obrigatoriedade de cumprir carga horária referente a 3 (três) unidades letivas, com essa terceira unidade incompleta. Para compensar essa diferença, se mantendo as duas aulas semanais, o ano letivo deveria superar os 200 dias, fato que dificilmente ocorre. No exemplo exposto, o acréscimo seria de 15 semanas, 3 meses (minorando). Assim sendo, o ano não comportaria essa demanda - férias dos docentes, recesso entre os semestres, e o ano letivo.

Esse *déficit* de tempo é uma situação corriqueira, constituindo um grave problema, principalmente para os cursos noturnos que têm hora-aula menor. Aumento na hora-aula das disciplinas, revisando o horário do turno, e curso em horário integral, são possibilidades para resolver o problema, mas que esbarram em novas problemáticas. A intenção, neste Trabalho, não é de responsabilizar os gestores das escolas, mas sim, alertar para a situação. E mais, a resolução vai além da gestão escolar, necessitando de mudanças nas políticas públicas de controle como, por exemplo, intensificar as auditorias pedagógicas.

#### *Da utilização do laboratório didático*

Quanto à utilização de laboratórios, para prática do componente curricular Física, os dados coletados por meio da pergunta objetiva, no questionário, segue na *tabela 3*.

**Tabela 3:** Utilização do laboratório de Física.

Professor	A1	A2	A3	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
Uso do laboratório	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não

**Fonte:** Os autores.



Considerando as informações coletadas no campo destinado às observações, no questionário, os professores A3 e B1 informaram que utilizam o laboratório de Física, mas os dois colégios citados A e B, não possuem laboratórios didáticos. O único colégio que possui laboratório de Física é o colégio C, porém a maioria dos professores não sabe como utilizar os equipamentos. Quando indagados sobre o laboratório, os professores C1 e C2 informaram que só foram ao laboratório uma vez no ano, assim mesmo, para realização de uma atividade demonstrativa. Dessas informações descritas se reelaborou os dados coletados na *tabela 3* e que resulta na *tabela 4*.

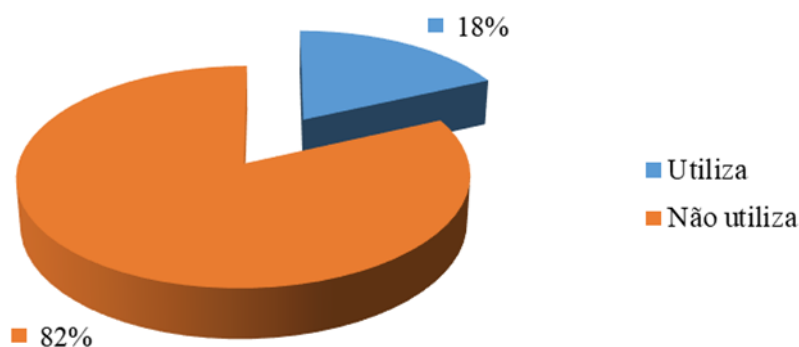
**Tabela 4:** Utilização do laboratório de Física contextualizado.

Professor	A1	A2	A3	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
Uso do Laboratório	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não

**Fonte:** Os autores.

Essa, possibilita quantificar a incidência no uso do laboratório por parte dos professores que ministraram aulas de Física, onde a pesquisa foi realizada (Fig. 3) . Considerando que C1 e C2 utilizam o laboratório, embora declarado que tenha sido uma vez no ano, somente 18% dos docentes consultados afirmam o uso.

**Figura 3:** Percentual da utilização do laboratório de Física.



**Fonte:** Os autores.

A demonstração no laboratório de Física é importante, mas para potencializar o efeito, é necessária a participação do aluno na execução dos procedimentos práticos. E mais, a familiarização com os aparelhos e com os métodos experimentais são passíveis com atividades regulares e não esporádicas. Infere-se daqui, novamente, a formação dos docentes que não são licenciados em Física ou em Ciências Naturais – muitos nunca fizeram uma prática em laboratório na sua formação.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conformidade com os dados coletados é possível inferir há superlotação de alunos por turma em um dos colégios. Devido a formação nenhum professor possuía licenciatura em Física. A maior parte dos docentes ministram aulas em uma série somente, o que resultaria em uma melhor performance, porém essa lógica não é comprovada quando se investigou utilização do laboratório de Física. Evidencia-se um *déficit* de tempo na carga horária dos cursos onde a hora-aula de 40 minutos, por exemplo, é considerada e registrada como uma hora de relógio. Quanto a problemática levantada com a utilização do laboratório didático de Física, dos três colégios pesquisados, dois não possuem laboratórios e no que tem a maioria dos professores não sabe utilizá-lo.

Alguns itens analisados nessa pesquisa são inerentes a esse contexto, nos colégios do município de Senhor do Bonfim. O quantitativo de alunos por turma, gerando salas de aulas lotadas. A formação dos docentes, que ministraram aulas de Física, distinta da área de concentração dessa disciplina. A escassez de tempo para cobrir o conteúdo de Física. E aqui não se restringi às duas aulas semanais, mas a problemática levantada sobre a hora-aula sendo computada como uma hora de relógio, minimizando a carga horária da disciplina. Com esse quadro de salas lotadas e tempo, fica justificado o percentual de utilização do laboratório didático em 18%.

Há que se reconhecer, *de per se*, a importância do ensino experimental sem a valorização excessiva do verificacionismo, aliada à possibilidade de se discutir e avaliar a raiz epistemológica do experimento, seu papel social e cultural na modernidade. Esses focos se constituirão, gradativamente, em práticas que ajudarão ao aluno a contextualizar, a criar pontes sólidas entre Ciência, Física, Tecnologia e Sociedade.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. M. C. A problemática da formação de professores e o Mestrado em Educação da UNIBE. In: Revista profissão docente, vol. 1, no 1, p. 1-5, 2001.

ALVARENGA, E. M. Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Assunción: A4 Diseños, 2008.

BRASIL. Lei n. 9.394 - Diretrizes e Bases da Educação Nacional: promulgada em 20/12/1996.

\_\_\_\_\_. Parecer nº 8 CNE/CEB: Consulta sobre duração de hora-aula, 2004.

EHRENBERG, R. G.; BREWER, D. J.; GAMORAN, A.; WILLMS, J. D. Class size and student achievement. In: Psychological science in the public interest, vol. 2, no 1, p. 1-30, 2001.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade – o caso do ensino de ciências. In: Fundação SEADE, 2000.

MEDEIROS, A.; BEZERRA FILHO, S. A natureza da ciência e a instrumentação para o ensino da Física. In: Ciência & Educação, v. 6, n. 2, p. 107-117, 2000.

PENA, F. L. A. Por que, apesar do grande avanço da pesquisa acadêmica sobre ensino de Física no Brasil, ainda há pouca aplicação dos resultados em sala de aula? In: Revista Brasileira de Ensino em Física, vol. 26, no 4, p. 293-295, 2004.

REZENDE F.; OSTERMANN, F. A prática do professor e a pesquisa em ensino de Física: novos elementos para repensar essa relação. In: Caderno Brasileiro de Ensino de Física, vol. 22, no 3, p. 316-337, 2005.