



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA - UEPB
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA**

ENEAS DE MEDEIROS ALMEIDA

**ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE OS TIPOS DE
LABORATÓRIOS EM ENSINO DE FÍSICA**

CAMPINA GRANDE – PB

Fevereiro - 2014

ENEAS DE MEDEIROS ALMEIDA

**ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE OS TIPOS DE LABORATÓRIOS
EM ENSINO DE FÍSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento às exigências para obtenção do título de graduado em Licenciatura em Física.

Orientadora: Morgana Lígia de Farias Freire.

Campina Grande – PB

Fevereiro - 2014

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

A447a Almeida, Enéas Medeiros de.
Algumas considerações sobre o ensino do laboratório de Física
[manuscrito] / Enéas Medeiros de Almeida. - 2014.
23 p.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física) -
Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia,
2014.
"Orientação: Profa. Ma. Morgana Lígia de Farias Freire,
Departamento de Física".

1. Ensino de Física. 2. Laboratório de Física. 3. Atividades
experimentais. I. Título.

21. ed. CDD 530

ENEAS DE MEDEIROS ALMEIDA

**ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE OS TIPOS DE LABORATÓRIOS EM
ENSINO DE FÍSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento às exigências para obtenção do título de graduado em Licenciatura em Física.

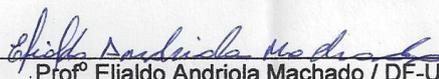
Aprovada em 10/03/2014



Profª Morgana Lígia de Farias Freire / DF-UEPB
Orientadora



Profª. Paula Almeida Castro / DE-UEPB
Examinador



Profº Elialdo Andriola Machado / DF-UEPB
Examinador

Campina Grande – PB
2014

“O respeito mútuo, um respeito sem fingimentos e sem rotinas, um respeito bem intencionado que todo o dia se ilumina de argumentos novos e todos os dias se sentem pequeno diante da sua aspiração poderá servir de base, dentro da obra educacional, a um movimento de resultados eficientes, no problema urgentíssimo da salvação do mundo pela garantia unânime da paz”. **Cecília Meireles** (1901-1964)

Dedico este trabalho, a meus pais, e a minha noiva, os quais são as razões maiores do meu viver. Que em pensar no futuro dos mesmos obtive força e incentivo para essa vitória alcançada. A todos os meus amigos que de certa forma contribuíram para o alcance desse sucesso.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, pelo amor e pela força que me são dadas para que eu possa superar todos os momentos difíceis de minha vida.

Aos professores do curso de Física e a todos os professores por sua atenção e dedicação para a realização deste trabalho. Meu muito obrigado.

A meus pais, a senhora Edinalva e o senhor Sebastião Xavier, que sempre me incentivaram a lutar pelos meus ideais. A eles devo todo o meu amor, respeito e a minha própria existência.

A minha noiva Cardionete, por todo carinho, compreensão, fraternidade e apoio, contribuindo para o meu sucesso.

Aos meus amigos, pela fiel amizade e companheirismo.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE OS TIPOS DE LABORATÓRIOS EM ENSINO DE FÍSICA

ALMEIDA, Eneas de Medeiros¹

RESUMO

No ensino das ciências da natureza o laboratório é sinônimo das atividades que tem como base as observações, testes e experimentos realizados pelos alunos. Desta forma, o presente artigo foi resultado de uma pesquisa bibliográfica que teve como objetivo fazer um levantamento de algumas características dos laboratórios de física, especialmente aqueles voltados para fins didáticos. Os principais tipos de laboratório didático são: o laboratório de demonstração, o laboratório tradicional, o laboratório divergente, o laboratório aberto ou laboratório de projetos, o laboratório biblioteca e o laboratório virtual. Um laboratório é, pois (uma sala) ou espaço físico com parâmetros ambientais controlados ou não; e equipado com diversos instrumentos de medição que permitem medidas ou análise das grandezas físicas ou entes físicos de relevância em um objeto de estudo.

PALAVRAS-CHAVE: Atividades Experimentais. Ensino de Física. Laboratório de Física.

1. INTRODUÇÃO

No ensino das ciências da natureza o laboratório é sinônimo das atividades que tem como base as observações, testes e experimentos realizados pelos alunos. O laboratório é de extrema relevância, já que a física, em particular trata-se de uma ciência empírica.

No entanto, não se tem uma concordância quanto aos objetivos educacionais e não existe um acordo como a melhor forma de “avaliar as ações do laboratório de física dentro das escolas básicas de ensino e nem das instituições de ensino superior, especialmente as relacionadas com a formação de professores de ciências da natureza, em particular a de professores de física” (TRUMPER, 2003).

“É possível encontrar na literatura uma longa história pra os laboratórios de física, assim como uma extensa lista de pesquisadores que comungam com importância do laboratório” (WILSON, 1962; NOVAK 1963; NOVAK 1970; WILSON,

¹ Acadêmico do curso de Licenciatura em Física, do Centro de Ciências Tecnologia, da Universidade Estadual da Paraíba, Campus Campina Grande, PB.

1992, PINHO ALVES, 2000; ARAÚJO e ABIB 2003; BORGES 2006; HODSON,1994; HODSON,1996; CARRASCOSA et al., 2006; GRANDINI e GRANDINI ,2008) dentro do currículo de física, seja do ensino básico até superior.

As atividades práticas os colocam frente a uma situação problema em que há uma troca de informações e conhecimentos. As ocasiões em aprender as habilidades que irão necessitar quando forem exercer a profissão que escolheram.

Pelo exposto, sentimos a necessidade de realizarmos um estudo bibliográfico para mostrarmos algumas considerações sobre os tipos de laboratórios em ensino de física, apresentando elementos que permitam refletir sobre possibilidades para uma maior aproximação entre teoria e prática.

No decorrer da história, percebe-se que no Brasil “o Ensino de Ciência não alcançou a devida importância e valor, como aconteceram com a Itália, Inglaterra, Alemanha e França, que sempre investiram nesse tipo de ensino” (DELIZOICOY, ANGOTTI, 1990). Aqui, diferente dos países europeus, preocupamos apenas com o conhecimento teórico, com interesse político de ordem desenvolvimentista e não no sentido de despertar a curiosidade, criatividade, apreensão de conhecimentos e o desenvolvimento da reflexão crítica do educando, bem como de exercer sua cidadania, que é o que vemos como proposta nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino de Ciências (PCN, 1997).

Diante desse fato, sente-se a necessidade de mudanças para o Ensino de Ciências, especificamente com relação ao Ensino de Física, que é o nosso foco de estudo. Para tanto, faz-se necessário rever currículos, buscando ações mais localizadas e orientadas de acordo com o avanço crescente de conhecimentos das concepções alternativas de vários tópicos da Física por parte dos alunos, levando-se em conta as dificuldades específicas enfrentadas por eles no processo ensino aprendizagem.

Nas universidades brasileiras constata-se que alguns educadores ainda dedicam-se mais às aulas. Contudo, “o laboratório já possui seu espaço dentro das Ciências, mais especificamente na Física, que tem dado ênfase significativa a este tipo de ensino” (HERNANDES et al., 2000).

Segundo estudos realizados por Hernandez et al. (2000), “os professores do ensino médio reconhece o relevante papel do laboratório, dizendo ser imprescindível sua utilização no processo ensino-aprendizagem”. Porém, o índice de professores que não realizam nenhuma atividade experimental em sua prática é elevado.

O presente artigo, nos parâmetros do TCC da Universidade Estadual da Paraíba, é resultado de uma pesquisa bibliográfica que teve como objetivo fazer um levantamento de algumas características fundamentais dos laboratórios de física, especialmente aqueles para fins didáticos.

2. LABORATÓRIOS DIDÁTICOS: TIPOS E DEFINIÇÕES

A produção de conhecimento requer a obtenção de dados, informações e elementos viáveis para que se possam estabelecer relações de dependência e/ou casualidade entre grandezas físicas ou entidades que sejam relevantes ao objeto em estudo (GRANDINI, 2005)

Geralmente, um laboratório é, pois (uma sala) ou espaço físico com parâmetros ambientais controlados ou não; e equipado com diversos instrumentos de medição que permitem a correta medida ou análise das grandezas físicas ou entes físicos de relevância ao objeto de estudo. Nele são realizados procedimentos experimentais, cálculos, análises, medições e funções que exijam controle e precisão alcançáveis em ambientes planejados (TAMIR, 1991).

Embora não seja o único ambiente a prover informações ou material para análise - sendo a pesquisa em campo geralmente requisito da maioria das disciplinas científicas - é tradicionalmente o ambiente em que tais materiais ou informações são escrutinados.

É comum na prática laboratorial a utilização de modelos físicos e de modelos matemáticos como meio de compreender-se a realidade subjacente aos fenômenos ou objetos em estudo, quer sejam estes indiretamente acessíveis aos sentidos ou não.

Em termos científicos, a Física busca fornecer a compreensão acerca das grandezas e entes físicos mais universais e fundamentais; é por tal sempre relevante aos estudos científicos acerca do mundo natural.

De acordo com Almeida (2001) a crença do laboratório no ensino de ciências, nomeadamente da física é partilhada por professores do currículo escolar.

Segundo Ferreira (1978), os principais tipos de laboratórios didáticos são: o laboratório de demonstração, o laboratório tradicional, o laboratório divergente, o laboratório aberto ou laboratório de projetos e o laboratório biblioteca.

O laboratório de demonstração é aquele onde o aluno praticamente não se envolve com o processo e com os equipamentos, apenas observa e acompanha

todas as etapas de raciocínio lógico no decorrer da apresentação efetuada geralmente pelo professor.

Pinho Alves (2000), argumenta que a atribuição básica do laboratório didático não é a transmissão de conteúdos, mas sim de favorecer a transposição didática, isto é, transformar o saber a ensinar em saber ensinado. Segundo o autor, caberia ao professor o papel final de converter o saber apresentado em livros-textos e manuais, seu objeto de trabalho e fruto do saber originado do experimento científico, em conteúdo transmissível aos alunos.

As atividades práticas no laboratório didático, por não terem o mesmo objetivo que as atividades experimentais e de observação que os cientistas fazem nos laboratórios de pesquisa, por se tratarem de atividades distintas, com finalidades diversas, devem ser vistas como suplementares ao processo de ensino (MILLAR, 1991).

Assim, para Pinho Alves (2000), supracitado, o laboratório não se trata de um lugar ideal de apreensão de conteúdos, mas sim em uma estratégia de ensino, uma parte do processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, o saber teórico não deve ser construído no espaço do laboratório, mas apenas reforçado enquanto parte da estrutura do conhecimento, ou seja, o laboratório é um método de ensino.

2.1 Laboratório Tradicional

O laboratório tradicional é onde o aluno tem a possibilidade de desenvolver habilidades específicas no manuseio de equipamentos, bem como a obtenção e análises de dados, podendo também verificar leis ou fenômenos.

Para Tamir (1991), o laboratório tradicional, é aquele que o aluno realiza atividades práticas, envolvendo observações e medidas, acerca de fenômenos previamente determinados pelo professor. Em geral, os alunos trabalham em pequenos grupos e seguem as instruções de um roteiro. Sendo necessária uma análise mais cuidadosa da relação entre observação, experimento e teoria (CHALMERS, 1993).

Uma característica que não se deve deixar de reconhecer alguns méritos nesse tipo de atividade: por exemplo, a recomendação de se trabalhar em pequenos grupos, o que possibilita a cada aluno a oportunidade de interagir com as montagens e instrumentos específicos, enquanto dividem responsabilidades e ideias sobre o

que devem fazer e como fazê-lo; outro é o caráter mais informal do laboratório, em contraposição à formalidade das demais aulas.

2.2 O Laboratório Divergente

O laboratório divergente não apresenta a rigidez organizacional como a do laboratório tradicional, pois sua dinâmica permite ao aluno tanto resolver problemas cujas respostas não são preconcebidas como decidir sobre a próxima ação ou passo de experimentação o que resulta num ambiente favorável a prática efetiva de suas ações (PINHO ALVES, 2000). Neste ambiente, o aluno, com a orientação do professor, é o responsável pelo desenvolvimento de sua investigação.

O enfoque do laboratório divergente prevê dois momentos diversos: no primeiro, denominado de exercício, o aluno deve cumprir uma série de etapas comuns a todos os demais, e cujo objetivo é ambientá-los com o laboratório e seus equipamentos, preparando-o para a segunda fase, chamada de *experimentação*, na qual cada educando escolherá que atividade (s) cumprirá. Na etapa posterior ao planejamento, o aluno discutirá com o educador como realizar eventuais correções e, principalmente, viabilizar a atividade com o material disponível e dentro do prazo previsto (PINHO ALVES, 2000)

Assim, o cronograma é estabelecido pelo professor para ser desenvolvido pelo aluno, que deverá já ter adquirido determinadas habilidades experimentais e conhecimentos, podendo assim, ter condições de escolher um assunto do seu interesse para estudar.

2.3 Laboratório Aberto ou Laboratório de Projeto

É semelhante ao laboratório divergente e deverá ter um cronograma pré-estabelecido, em que o aluno decide mediante sua disponibilidade como será o cumprimento dos objetivos pré-estabelecidos pelo professor e para tanto, se faz necessária à disponibilização dos equipamentos, bem como de uma orientação específica de um monitor ou até do professor (MILLAR, 1991)

No laboratório aberto ou de projetos, o aluno além de elaborar o cronograma de tarefas, poderá escolher o assunto de seu interesse, bem como as estratégias a serem utilizadas na abordagem do tema escolhido. De modo geral, esse tipo de laboratório está mais vinculado ao treinamento de uma futura profissão. Por isso, geralmente é disponibilizado aos alunos nos últimos estágios do curso de formação,

pois é necessário que tenham experiência anterior em laboratórios do tipo tradicional ou divergente. O laboratório de projetos garante ao estudante ampla liberdade de ação e também dispõe de infraestrutura necessária e de recursos financeiros.

2.4 Laboratório Biblioteca

Os laboratórios bibliotecas são experimentos de rápida execução, permanentemente montados à disposição dos alunos, tal como os livros de uma biblioteca. O material oferecido tem como característica o fácil manuseio, de modo a permitir aos estudantes a realização de dois ou mais experimentos no período reservado para aula de laboratório. No aspecto organizacional este tipo de laboratório não foge muito do laboratório tradicional.

Nele destaca que “a escolha do tipo de laboratório que será incorporado ao processo de ensino-aprendizagem está diretamente relacionada à esfera interna do processo didático, dependendo tanto do professor como das condições ofertadas pela escola” (ROSA, 2003, p. 20).

2.5 Laboratório Virtual

Os laboratórios reais, por sua característica física, impede o acesso amplo de seus recursos. Mesmo quando relatamos apenas de alunos de educação presencial, temos que lembrar que o acesso a laboratórios reais também é dificultado, à medida em que estes são limitados fisicamente e, via de regra, não poderiam suportar todos os alunos que desejassem fazer seus experimentos nos momentos em que estão disponíveis para tal.

Este problema é contornado com agendamentos feitos com antecedência, mas ainda assim, não resolve de fato o problema de não conseguir atender a todos em qualquer momento.

Desta forma, as alternativas encontradas para se contornar suficientemente esta questão é o emprego de tecnologias de informação e comunicação para apoio ao aprendizado. Nesse sentido, pode-se destacar a criação de laboratórios virtuais que amparam certas necessidades de experimentação.

Portanto, esses laboratórios distinguem-se bastante entre si, e podem ser caracterizados, principalmente, de dois modos: por tipo da tecnologia empregada, sendo os mais comuns: laboratórios multimídia, laboratórios em realidade virtual e

laboratórios em realidade aumentada ou por aspectos de colaboração: ambientes de colaboração local e ambientes de colaboração remota (FORTE, et. al, 2008, p.3).

Assim, nos Laboratórios multimídia enquadram-se os laboratórios de apoio ao aprendizado desenvolvido para acesso amplo e sem grandes dificuldades. Obedecendo as características comuns aos produtos multimídia, podem apresentar sons, textos, animações, vídeos e imagens, afim de que o conteúdo abordado seja apresentado de maneira ampla e com fácil compreensão.

De acordo com Rosa (2003), “os laboratórios multimídia podem ser distribuídos em CD-ROM, como parte integrante do material didático de determinado curso ou disponibilizados na internet, para acesso online”.

Aqui também se introduzem experiências mais antigas de expansão do conhecimento laboratorial, feitas através da gravação e disponibilização de conteúdo através de vídeos ou Dvd's, mostrando como se faz determinada prática laboratorial.

Outra categoria de laboratórios virtuais envolve aqueles construídos, a partir do uso de técnicas de realidade virtual. Estes laboratórios trabalham com o conceito de simulação do ambiente laboratorial, podendo ser muito eficazes quanto sua representação fiel (FORTE et al., 2008).

3. OBJETIVOS DO LABORATÓRIO

Antes de explicitar os objetivos do laboratório, tem-se a realidade da formulação de um planejamento para as atividades de ensino se destina mais a atender às demandas burocráticas do que explicitar as diretrizes de ação do professor e dos estudantes. Ficando os objetivos do ensino implícitos e os alunos não percebem os vários propósitos das atividades práticas (BORGES, 2002, p. 8). Sendo os objetivos das atividades práticas fator determinante na compreensão acerca da natureza e da ciência (HODSON, 1988).

Como o objetivo deste trabalho foi fazer um levantamento de algumas características fundamentais dos laboratórios de física, especialmente aqueles voltados para fins didáticos, a classificação utilizada quanto aos objetivos será a mesma de Borges (2000), ou seja: (a) verificar e ou comprovar leis e teorias científicas, (b) ensinar o método científico, (c) facilitar a aprendizagem e compreensão de conceitos e (d) ensinar habilidades práticas. Cada objetivo do laboratório é discutido a seguir.

3.1 Verificar e ou comprovar Leis e Teorias Científicas

Este objetivo é equivocado, pois o êxito da atividade é garantido por sua preparação adequada. A atividade experimental tem em geral um aspecto específico de uma lei ou teoria, e não de seus fundamentos (BORGES, 2002).

Hudson (1988) *apud* Borges (2002, p. 9) aponta que, “como consequência, o estudante tende a exagerar a importância de seus resultados experimentais, além de originar um entendimento equivocado da relação entre teoria e observação”. Deve-se produzir um resultado previsto pela teoria. Quando não se obtém essa resposta prevista a avaliação do aluno é tida como insatisfatória. Dessa forma, o aluno faz alteração dos dados das suas observações para que suas respostas sejam satisfatórias fazendo alterar os resultados de sua avaliação, ou seja, nota, para satisfatória. Dessa forma, as atividades experimentais passam a ter um caráter de um jogo viciado.

Para Borges (2002) esse jogo viciado, os alunos aprendem a jogar muito rapidamente, sendo os professores vítimas desse raciocínio. Neste jogo, os professores podem se sentir inseguros quando as atividades que propõem não funcionam como esperavam, passando a evitá-las no futuro. Neste jogo viciado, a busca de dados “coerentes” com as leis ou teorias, as causas não são investigadas. E deve-se dizer que ausência dessa investigação trata-se de extinguir uma situação potencialmente valiosa de aprendizagem, muitas vezes, por falta de tempo.

Esse objetivo implica que os dados obtidos no laboratório são muito mais importantes que o processo de obtenção. A ausência da importância do processo de obtenção dos dados experimentais implica que as aulas de laboratório são similares às aulas de sala de aula, pois o resultado é mais importante do que o processo.

3.2 Ensinar o Método Científico

Não deve haver uma ingenuidade inerente a esse objetivo, pois o que se precisa fazer é selecionar quais os fenômenos ou aspectos da realidade deseja investigar e, então, aplicar o método científico. Deve-se ter em mente que o laboratório não se utiliza de um único método, mas sim de vários métodos. Pois não significa que haja um método científico que determine exatamente como fazer para produzir conhecimento.

Neste objetivo, o laboratório deve proporcionar oportunidades para que os alunos testem suas hipóteses sobre um determinado fenômeno, planejem e executem suas ações de forma a produzir resultados dignos de confiança. Entretanto, para que se consiga esse objetivo deve programar atividades de explicitação dessas hipóteses antes da realização das atividades. Deve-se também ressaltar que os professores precisam explicitar as diferenças entre os experimentos realizados no laboratório escolar, com fins pedagógicos, e a investigação empírica pura, por exemplo, as realizadas por cientistas.

3.3 Facilitar a Aprendizagem e Compreensão de Conceitos

No objetivo do laboratório de facilitar a aprendizagem e compreensão de conceitos recomenda-se que a atividade concentre-se apenas nos aspectos desejados, com um planejamento cuidadoso que considere as ideias prévias dos estudantes a respeito da situação estudada (HODSON, 1988).

Neste objetivo sugere-se que fazer uma discussão prévia com os alunos, seria a fase de pré-atividade. Na fase pós-atividade, deve-se fazer uma discussão dos resultados obtidos, interpretando e reconciliação com a fase pré-atividade, ou ainda discutir possíveis falhas e limitações (GUSNTONE, 1991; BORGES, 2002). Desta forma tem-se um caminho de facilitar a aprendizagem e compreensão de conceitos envolvidos na atividade prática.

3.4 Ensinar Habilidades Práticas

A aquisição de habilidades práticas e técnicas de laboratório é um objetivo que pode e deve ser almejado nas atividades práticas. Há, entretanto, certo grau de confusão sobre o que tais habilidades e técnicas são.

O argumento utilizado é que elas são processos cognitivos gerais que as pessoas empregam desde muito cedo, e que associá-las com os processos da ciência é o mesmo que insistir em uma concepção ultrapassada da atividade científica.

Como Millar e Driver (1987) argumentam, “pode-se desejar que as crianças aprendam a observar cuidadosamente, a notar, a fazer observações relevantes”.

Entretanto, o que é ou não relevante depende das expectativas e ideias prévias de cada um acerca de um fenômeno. Não existe algo relevante em uma

situação ou fenômeno, independentemente de quem o observa, ou formula hipóteses sobre ele.

Millar (1991) argumenta que “há um conjunto de habilidades práticas ou técnicas básicas de laboratório que vale a pena ser ensinado”. Por exemplo, aprender a usar equipamentos e instrumentos específicos, medir grandezas físicas e realizar pequenas montagens são coisas que dificilmente o estudante tem oportunidade de aprender fora do laboratório escolar.

Dentro de cada laboratório há um conjunto básico de técnicas que pode ser ensinado e que forma uma base experiencial sobre a qual os estudantes podem construir um sistema de noções que lhes permitirão relacionar-se melhor com os objetos tecnológicos do cotidiano.

“Além delas, existem as chamadas técnicas de investigação” (MILLAR, 1991); são ferramentas importantes e úteis para qualquer cidadão e relacionam-se com a obtenção de conhecimento e a sua comunicação.

Muitas dessas habilidades são utilizadas inconscientemente por todas as pessoas e se refletem nas decisões e procedimentos que cada um de nós toma ou se utiliza ao resolver problemas ou ao lidar com situações práticas. Elas fazem parte do nosso arsenal de estratégias de pensamento informal que toda a pessoa inteligente deveria estar apta a empregar em qualquer situação. Embora possam ser desenvolvidas através da escolarização, não são necessariamente vinculadas à aprendizagem da física.

A organização das atividades para se conseguir tais objetivos dependerá do conhecimento que os estudantes já possuem.

4. Reflexões sobre Laboratório Escolar

Quanto às reflexões sobre o laboratório, tem-se que as pesquisas sobre ensino-aprendizagem de física produziram evidências de que trazem para a escola um conjunto de concepções sobre vários aspectos do mundo, as denominadas concepções espontâneas ou alternativas (GARIVA e BUCHWEITZ, 1994; TEODORO, 2000). Estas concepções alternativas são adquiridas a da cultura comum e da experiência cotidiana o qual o aluno está inserido e interferem com aprendizagem.

O trabalho no laboratório pode ser organizado de diversas maneiras, desde demonstrações até atividades prático-experimentais dirigidas diretamente pelo

professor ou indiretamente, através de um roteiro ou não. Todas podem ser úteis, dependendo dos objetivos que o professor pretende com a realização das atividades propostas.

Segundo Grandini e Grandini (2004), o uso do laboratório no ensino da física é um objeto que sempre despertou os pesquisadores do ensino de ciências no decorrer da história no Brasil. Porém, nos últimos anos o laboratório parece ter despertado um interesse maior, pois os estudos exploram seus mais variados enfoques. No entanto, neste cenário de interesse, ainda, existe professores que resistem à utilização das atividades práticas em suas aulas, particularmente, na educação básica (GUSNTONE, 1991; BORGES, 2002; FORTE, et. al, 2008).

Desta forma, se esses professores utilizassem atividades práticas em suas aulas estariam estimulando o desempenho da criatividade, da curiosidade e também da capacidade de refletir criticamente, bem como poderiam estar despertando no aluno o interesse em conhecer a ciência e em aprendê-la através da própria vivência de situações, que desperte o seu pensar, algo que não se incentiva muito ao proporcionar conteúdos com questões claras, ou mesmo fenômenos, que não se vê com os próprios olhos, mas só imagina como acontece.

De acordo com Ferreira (1978), é fundamental para os alunos da educação básica e alunos dos cursos de formação de professores em ensino de física a prática de laboratório, pois quando se realiza um experimento, manuseia, observa e analisa, pessoalmente, o acontecimento de um determinado fenômeno.

Dessa forma tem-se que o laboratório didático de física pode propiciar ao aluno a vivência e o contato com instrumentais, que podem levar o conhecimento de várias atividades e, por conseguinte, estimular a curiosidade e a vontade de aprendizagem da ciência, assim como ela é.

Contudo, o laboratório pode incentivar o aluno a conhecer, entender e aprender a aplicar a teoria na prática, dominando algumas ferramentas e técnicas, que são usadas na pesquisa científica. Por isso é essencial a necessidade de aprender a observar cientificamente, interpretar e analisar experimentos, através da objetividade, precisão, confiança, perseverança, satisfação e responsabilidade. Se atividades práticas não forem levadas para o ensino básico, por exemplo, se tem uma grande chance do professor levar uma formação transmissora de conteúdos. Por isso, é essencial que o professor possua subsídios necessários para o

desenvolvimento de atividades laboratoriais, que certamente exigiriam muito mais conhecimentos do que adquiriu enquanto discente.

No ensino da física há uma necessidade de desenvolvimento de estratégias de ensino em que a prática e a teoria são indissociáveis na construção do conhecimento e no desenvolvimento de aprendizagens mais significativas (GONÇALVES e CATANOZI, 2005).

Uma visão mais completa atende as novas realidades de nossa sociedade que são apresentadas pelos PCN's de Física (2010) para o ensino médio.

A Física deve apresentar-se, portanto, como um conjunto de competências específicas que permitam perceber e lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos, presentes tanto no cotidiano mais imediato quanto na compreensão do universo distante, a partir de princípios, leis e modelos por ela construídos. Isso implica, também, a introdução à linguagem própria da Física, que faz uso de conceitos e terminologia bem definidos, além de suas formas de expressão que envolvem, muitas vezes, tabelas, gráficos ou relações matemáticas. Ao mesmo tempo, a Física deve vir a ser reconhecida como um processo cuja construção ocorreu ao longo da história da humanidade, impregnada de contribuições culturais, econômicas e sociais, que vem resultando no desenvolvimento de diferentes tecnologias e, por sua vez, por elas sendo impulsionado (BRASIL – PCN de Física, 2002, p. 59).

Para Borges (2002), a formação de professores, passa a ser uma preocupação, necessitando de maior atenção, tanto que estudiosos do assunto vem apresentando em suas pesquisas que no ensino superior existem falhas com respeito ao ensino de laboratório. Assim, é essencial para os futuros professores de física a preparação adequada para estes exercerem e dominarem o ensino laboratorial.

Do exposto com relação à reflexão do laboratório tem-se sua importância defendida por vários autores, a exemplo de Costa et al. (2003).

Utilizar o trabalho laboratorial de modo a contribuir para o desenvolvimento das competências previstas no programa e defendidas pelos investigadores em física requer um repensar da forma como tem vindo a ser utilizado, nomeadamente: na distinção de conceitos como: trabalho prático, laboratorial, experimental, investigações na diversificação dos tipos de atividades a utilizar nas aulas: quer no que se refere aos objetivos a atingir quer no que diz respeito ao grau de abertura e ainda na conciliação de demonstrações com a realização de atividades pelos alunos (COSTA et al., 2003, p. 14).

Existe um consenso tanto por parte dos professores em exercício como dos professores que elaboram os programas curriculares que na disciplina de física, ou

seja, no ensino de física se deve incluir um número considerável de atividades de laboratórios (HODSON, 1988; MATOS e MORAIS, 2004).

Leon Max Lederman (2000), Prêmio Nobel da Física de 1988, partilha da opinião que “as escolas não têm conseguido preparar os cidadãos para a sociedade atual, mas para uma sociedade que já não existe”. Defende que é necessário e possível preparar os indivíduos para o mundo com as características de hoje, sendo necessário, para isso, aliar a educação com a ciência.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho tratou de uma investigação de caráter bibliográfico de algumas considerações a respeito do laboratório de física, especialmente os laboratórios para fins didáticos que tratam de um ambiente para o desenvolvimento de uma visão completa da ciência, especialmente o da física.

Apesar da importância revelada em diversos trabalhos das atividades experimentais nos ensino de ciências na compreensão de conceitos, deve-se ter em mente do ensino que se deseja em nossas escolas, principalmente quando pensamos numa física para formação cidadã, crítico e consciente.

Essa afirmativa pode ser dada tendo em vista que, ao se abordar apenas aspectos técnicos e ou apenas práticos, impendem que os alunos desenvolvam qualquer característica representativa a compreensão de elementos complexos que envolvem a experimentação.

O laboratório tradicional tem um traçado contrário ao laboratório divergente assim como do laboratório aberto ou de projeto. O laboratório didático tradicional tem em seu objetivo práticas experimentais, que permitam explorar os fenômenos, ou seja, desenvolver determinadas atitudes e/ou habilidades científicas.

Uma alternativa nos dias de hoje são os laboratórios virtuais, que pode fazer com que os alunos possam perceber uma física mais compreensível e atraente.

O laboratório didático de física tem um papel importante, por colocar os alunos em contato com os fenômenos descritos por leis e teorias que permeiam a ciência, podendo ser real ou virtual. No entanto, o laboratório deve propiciar aos alunos testar suas hipóteses e curiosidades e estimular a criatividade dos mesmos. O laboratório didático deve um ambiente favorável (*L., Laboratorium*, “lugar de trabalho”) para o desenvolvimento de uma cultura científica capaz de proporcionar aos alunos uma visão mais profunda da ciência.

ABSTRACT

In the teaching of natural science laboratory is synonymous with activities that is based on the observations, tests and experiments carried out by the students. Thus, this article was the result of a literature search aimed to make a survey of some basic features of the physics laboratories, especially those aimed at teaching purposes. The main types of teaching laboratory is a laboratory demonstration, the traditional laboratory, divergent laboratory, open laboratory or laboratory projects, the library lab and virtual lab. A laboratory is because (a room) or physical space with controlled environmental parameters or not, and equipped with various measuring instruments or measures that allow analysis of physical quantities or physical entities of relevance to an object of study.

KEYWORDS: Experimental activities. Physics teaching. Physics laboratory.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. M. F. G.. Educação em ciências e trabalho experimental: emergência de uma nova concepção. In: Ensino experimental das ciências : (Re)pensar o ensino das ciências. Departamento do Ensino Secundário, Ministério da Educação: Portugal. v. 3 , p. 51-67, 2001.
- ARAÚJO, M. S. T. DE; ABIB, M. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades. Revista Brasileira de Ensino de Física, 25, 2, 176-194, 2003.
- BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v.19, n.3: p.291-313, dez. 2002.
- BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. In: STUDART, N. (Org). Física: Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica, 2006. (Coleção Explorando o Ensino; volume 7).
- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: 2002. 144p.
- CARRASCOSA, J. et al. Papel de la Actividad Experimental en la Educación Científica. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 23, n. 2: p. 157-181, ago. 2006.
- CHALMERS, A. F. O que é a ciência afinal? São Paulo: Brasiliense, 1993.
- COSTA, N., GRAÇA B., MARQUES L. 2003. Bridging the gap between science education research and practices: a study based on academics opinions. Anais. International Conference Teaching and Learning in Higher Education: new Trends and Innovation. Aveiro: Univ. Aveiro. 7p.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. Metodologia do ensino de ciências. São Paulo, Cortez, 1990.
- FERREIRA, N. C. Proposta de laboratório para a escola brasileira. 1978. Dissertação de Mestrado - Faculdade de Educação/Instituto de Física, USP, São Paulo.
- FORTE, C.; OLIVEIRA, F. C.; SANTIN, R. KIRNER, C. Implementação de laboratórios virtuais em realidade aumentada para educação à distância, 2008. Anais. 5o. Workshop de Realidade Virtual e Aumentada – WRVA. CDROM. Disponível <<http://www2.fc.unesp.br/wrva/artigos/50464.pdf>>
- GARIVA, M. H.; BUCHWEITZ, B. Mudanças nas concepções alternativas de estudantes relacionadas com eletricidade. Revista Brasileira de Ensino de Física, v.16, n. 1-4, 1994.
- GONÇALVES M. G.; CATANOZI G. Análise comparativa da contribuição de métodos de aula prática de laboratório na aprendizagem de Ciências Naturais – Ensino Fundamental I. 3º Congresso de Pesquisa do Ensino, São Paulo, SP, 2005. Disponível: <http://www.sinprosp.org.br/conpeb/revendo/dados/files/textos/pdf_Relatos_de_Experiencias/An%C3%A1lise%20comparativa%20da%20contribui%C3%A7%C3%A3o%20de%20m%C3%A9todos%20de%20aula%20pr%C3%A1ti.pdf>
- GRANDINI, N. A.; GRANDINI, C. R. Laboratório didático: Importância e utilização no processo de ensino aprendizagem. Anais. XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2008, Curitiba, Paraná, 2008.
- GRANDINI, N. A.; GRANDINI, C. R. Os objetivos do laboratório didático na visão dos alunos do curso de Licenciatura em Física da UNESP-Bauru. Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, v. 26, n. 3, p. 251-256, 2004.
- GUNSTONE, R. Reconstructing theory from practical work. In: Woolnough, B. (ed.) Practical Science. Milton Keynes: Open University Press, 1991. p. 67-77.
- HERNANDES, C.L.; CLEMENT, L.; TERRAZAN, E.A. Concepções de professores em formação e em exercício sobre as práticas experimentais. Anais. 52ª Reunião Anual da SBPC – UNB, Brasília, DF, de 9 a 14 de jul. 2000.
- HODSON, D. Hacia un enfoque, más crítico del trabajo de laboratorio. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, v. 12, n. 3, p. 299-313, 1994.

- HODSON, D. Practical Work in Schools Science: Exploring some Directions for Change. *International Journal of Science Education*, v. 18, n. 7, p. 755-760, 1996.
- HODSON, D. Towards a philosophically more valid science curriculum. *Science Education*, v. 72, n. 1, 1988
- MATOS, M.; MORAIS, A. M. Trabalho experimental na aula de ciências físico-químicas do 3º ciclo do ensino básico: teorias e práticas dos professores. *Revista Educação*, v. 12, n. 2, p. 75-93, 2004.
- MILLAR, R. A means to an end: the role of process in science education. In: Wool-Nough, B. (ed.) *Practical Science*. Milton Keynes: Open University Press, 1991.p. 43-52.
- MILLAR, R.; DRIVER, R. Beyond processes. *Studies in Science Education*, v.14, p. 33-62, 1987.
- NOVAK, A. Scientific Inquiry in the Laboratory. *The American Biology Teacher* 35, 342–346, 1963.
- NOVAK, J. *The Improvement of Biology Teaching*, Bobbs Merrill. New York, 1970.
- PCN – Brasil, *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- PCN - *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Secretaria de Ensino Médio. Brasília: MEC/SEF, 2010.
- PINHO ALVES, J. F.. Regras da transposição didática aplicadas ao laboratório didático. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 17, n. 2, 2000.
- PINHO ALVES, J. Regras da transposição didática aplicadas ao laboratório didático. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, Florianópolis, v. 17, n. 2, p. 174-188, ag. 2000.
- ROSA, C W. Concepções teóricas metodológicas no laboratório didático de Física na Universidade de Passo Fundo. *Revista Ensaio*, v.5, n 2, p.13-27, 2003.
- TAMIR, P. Practical work at school: an analysis of current practice. In Wool-Nough, B. (ed.). *Practical Science*. Milton Keynes: Open University Press, 1991.
- TEODORO, S. R. A história da ciência e as concepções alternativas de estudantes como subsídios para o planejamento de um curso sobre atração gravitacional. Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Ciências (FC) - Bauru – SP, Universidade Estadual Paulista Júlio De Mesquita Filho (UNESP), 2000.
- TRUMPER, R. The Physics Laboratory – a historical overview and future perspectives. *Science & Education* 12: 645–670, 2003.
- WILSON, J.; REDISH, E. The comprehensive unified physics learning environment: part I. Background and System Operation. *Computers in Physics* 6, 202–209, 1992.
- WILSON, R. The grading of laboratory performance in biology. *The American Biology Teacher* 34, 196–199, 1962.