



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA CENTRAL
CURSO LICENCIATURA EM FÍSICA**

FRANCISCO CARLOS BARBOSA CHAVES LIMA

**O USO DO LABORATORIO DE FÍSICA NAS AULAS DE TERMODINAMICA
APLICADAS AOS ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO**

**TERESINA-PI
2021**



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA CENTRAL
CURSO LICENCIATURA EM FÍSICA**

FRANCISCO CARLOS BARBOSA CHAVES LIMA

**O USO DO LABORATORIO DE FÍSICA NAS AULAS DE TERMODINAMICA
APLICADAS AOS ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo)
apresentado como exigência parcial para a
obtenção do diploma do Curso de
Licenciatura em Física do Instituto Federal
de Educação, Ciência e Tecnologia do
Piauí Campus Teresina Central.

Orientador: Prof. Ayrton Vasconcelos Lima

FRANCISCO CARLOS BARBOSA CHAVES LIMA

**O USO DO LABORATORIO DE FÍSICA NAS AULAS DE TERMODINAMICA
APLICADAS AOS ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo)
apresentado como exigência parcial para a
obtenção do diploma do Curso de
Licenciatura em Física do Instituto Federal
de Educação, Ciência e Tecnologia do
Piauí Campus Teresina Central.

Orientador: Prof. Ayrton Vasconcelos Lima

Aprovado em: 24 / 03 / 2021

BANCA EXAMINADORA

Ayrton Vasconcelos Lima
Orientador
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Advaldo Ferreira de Almeida
Avaliador
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Fábio Nascimento de Sousa
Avaliador
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

O USO DO LABORATORIO DE FÍSICA NAS AULAS DE TERMODINAMICA APLICADAS AOS ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

Francisco Carlos Barbosa Chaves Lima¹

Ayrton Vasconcelos Lima²

RESUMO

Este artigo visa abordar as contribuições do uso de práticas de laboratório em Física no processo de ensino-aprendizagem dentro do contexto escolar com ênfase no ensino médio, visando utilizar instrumentos para facilitar a aprendizagem e o ensino de conceitos, bem como a compreensão de fenômenos físicos de interesse para a humanidade. Tendo em vista que os alunos dispõem de um laboratório, em como ele pode ser utilizado nas aulas, uma vez que esta é uma alternativa de ensino para o professor como uma proposta motivadora ao estudo da Física, é importante mostrar ao aluno que é uma disciplina interessante de se estudar. Fazendo uso de conceitos, teoria e prática, podemos usar o laboratório didático como um instrumento facilitador do aprendizado. Para o desenvolvimento deste artigo, foram consultados livros e artigos sobre uso do laboratório em aulas de Termodinâmica. Após este estudo foi possível constatar que as atividades práticas permitem desenvolver no aluno competências e habilidades que promovam o interesse de investigar, indagar, tirar conclusões, formular ideias, propiciando um maior desenvolvimento e aprendizagem.

Palavras-Chave: Laboratório. Ensino-Aprendizagem. Física. Termodinâmica.

ABSTRACT

This article aims to address the contributions of the use of laboratory practices in Physics in the teaching-learning process within the school context with an emphasis on high school, aiming to use instruments to facilitate the learning and teaching of concepts, as well as the understanding of physical phenomena of interest to humanity. Considering that students have a laboratory, and how it can be used in classes, since this is a teaching alternative for the teacher as a motivating proposal for the study of Physics, it is important to show the student that it is a discipline interesting to study. Making use of concepts, theory and practice, we can use the teaching laboratory as an instrument to facilitate learning. To develop this article, books and articles on the use of the laboratory in Thermodynamics classes were consulted. After this study, it was possible to verify that practical activities allow the student to develop skills and abilities that promote the interest in investigating, inquiring, drawing conclusions, formulating ideas, providing greater development and learning.

Keywords: Laboratory. Teaching-Learning. Physical. Thermodynamics.

1 Licenciando em Física pelo IFPI – Campus Teresina Central. E-mail: fcarlosb@gmail.com

2 Professor orientador efetivo do curso de Licenciatura Plena em Física pelo IFPI – Campus Teresina Central. E-mail: ayrton.vasconcelos@ifpi.edu.br

INTRODUÇÃO

Para o aluno do Ensino Médio, o aprender física deveria estar relacionado a procedimentos e práticas experimentais, pois desta forma acredita-se que o uso do Laboratório e sua relação com o cotidiano deve ser sempre levado em consideração para obter um maior conhecimento.

No entanto, o processo ensino e aprendizagem vêm mostrando que, na maioria das vezes, o uso da experimentação não é contemplado no ensino de Física na Educação Básica. Isto pode estar relacionado com a falta de estrutura escolar, pelo modo como se faz organização de práticas pedagógicas ou ainda pelo não comprometimento do professor com esta metodologia de ensino. Quando ocorre o uso dessa experimentação, sua abordagem ainda é tradicional, com os alunos seguindo uma sequência linear, onde o professor ou um roteiro predeterminado definem o que e como fazer (HOFFMANN, 2017).

Este artigo sintetiza as ideias e as contribuições realizadas no uso do laboratório, onde a pesquisa buscou analisar as concepções nas aulas de Termodinâmica quanto ao uso do laboratório como facilitador para o ensino de Física no Ensino Médio.

A proposta principal visa conectar as contribuições do uso do laboratório para aprendizagem sem menosprezar as teorias, porque ela nos dá condições para serem realizadas todas as situações no laboratório e basicamente desenvolvem um importante papel nas aulas e para explicar dados e prever novos resultados.

A justificativa deste projeto é oferecer suporte e instrumentos que nos ajudem a conhecer a realidade no ensino-aprendizagem nas aulas de Termodinâmica. Proporcionar critérios e argumentos para atuação em laboratório das referidas aulas, facilitando um desenvolvimento do professor como professor e sua relação com aluno no processo de ensino-aprendizagem da Termodinâmica. Logo percebe-se que, o laboratório mostra uma das melhores formas de facilitar o trabalho e aprendizagem dos alunos.

O estudo relata aspectos metodológicos que nortearam o trabalho investigativo. Buscamos conhecer a motivação para esta pesquisa diante do problema proposto e de seus objetivos. O conhecimento científico escolar é, de fato, o resultado de um complexo processo de transposição do conhecimento científico, incorporado, para o contexto do ensino médio e principalmente nas aulas de Termodinâmica.

Neste sentido não há uma exata correspondência entre o conhecimento científico produzido pelos cientistas e o conhecimento científico que é ensinado nas escolas. O resultado desta constatação tem sido um número cada vez maior de pesquisadores a questionar o próprio significado da expressão "processo de ensino e aprendizagem de ciências" principalmente no ensino médio.

Os fundamentos teóricos apresentam uma síntese sobre as Teorias da Aprendizagem Significativas de Ausubel e Novak, falam do conteúdo e da aprendizagem significativa. Para haver uma aprendizagem significativa, o conteúdo também deverá ser significativo, isto é, valer a pena de ser aprendido.

Trabalhamos muito conteúdo em Física que não representa nenhum valor para o aluno. Fazer um estudo de currículo e trabalhar os conteúdos mais relevantes já é um passo importante. O laboratório de demonstrações ou experiências de cátedra realiza experiências feitas pelo professor, onde as interações obtidas pelos estudantes se dão de forma visual.

No laboratório de demonstrações os alunos são meros espectadores. No entanto, o laboratório tradicional ou convencional, realiza experiências nas quais a manipulação dos equipamentos e dispositivos experimentais são feitos pelos estudantes através de um texto-guia, altamente estruturado e organizado, que serve de roteiro para o aluno.

O laboratório possui uma dinâmica de trabalho que possibilita ao estudante trabalhar com sistemas físicos reais, oportunizando a resolução de problemas, adicionada ao fato da decisão quanto ao esquema e ao procedimento experimental a ser adotado, possibilitando mais liberdade ao estudante quanto a obtenção de dados, conclusões, oportunizando a resoluções de problemas.

O marco metodológico desse artigo mostra a metodologia utilizada na obtenção e delineamento através da pesquisa em artigos científicos sobre o uso dos laboratórios de Física e das estratégias didáticas preparadas pelo professor, bem como são apresentadas no ensino de nas aulas Termodinâmica.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento desse trabalho, foi realizada uma pesquisa bibliográfica onde pretendeu-se, através de uma revisão fundamentada em obras de autores como Barros (1944), Borges (1997), Moreira (1999) e artigos sobre

Laboratório de Física, Termodinâmica, Ensino-Aprendizagem e Experimentos da Física com o objetivo de embasar o tema proposto no artigo.

A estrutura do artigo deu-se em três etapas: o primeiro momento foi de procura de material com abordagem no tema proposto, o segundo momento foi de análise das informações coletadas nos livros e pesquisas na internet. A terceira etapa aponta as práticas e as contribuições do uso do laboratório de física nas aulas de Termodinâmica para um maior conhecimento dos alunos.

É importante destacar o papel que o professor deve assumir quanto ao uso de aulas experimentais de Termodinâmica e ao modo como o Laboratório de Física pode auxiliar o processo de ensino e aprendizagem. As contribuições do uso do laboratório didático nas aulas de física deverão servir como um recurso pedagógico a ser utilizado pelo professor para melhorar a aprendizagem do aluno e na busca sua autonomia.

O USO DO LABORATÓRIO COMO INSTRUMENTO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Na visão tradicional de ensino a experimentação é vista como um processo de ensino aprendizagem onde os conhecimentos são adquiridos através da reprodução, onde a memorização e a repetição recebem destaque.

O aluno, para realizar um experimento, necessita da teoria vista em uma aula expositiva, onde os conteúdos estão prontos, não permitindo sua participação, atuando apenas como ouvinte. O assunto abordado é terminado com a conclusão do professor. Os exercícios vistos são de repetição, aplicação direta e recapitulação, e o Laboratório de Física é visto como um ambiente estruturado, onde o aluno preocupa-se apenas com o roteiro que deve seguir e os resultados encontrados são apenas comparados aos conteúdos passados em sala de aula.

Este projeto visa abordar as contribuições do uso de laboratório na Física no processo de ensino-aprendizagem no contexto escolar das turmas do ensino médio, de acordo o seu significado:

Os laboratórios são considerados um ambiente cognitivo apropriado ao ensino e aprendizagem de ciências. A contribuição com a aquisição de conhecimentos e procedimentos característicos do trabalho científico, bem como o enfrentamento de problemas de baixa aprendizagem dos estudantes, por meio da atividade empírica também foram fortes motivadores do uso nas escolas (Hodson, 1996).

Apresentamos este breve relato com o objetivo de situar a importância do laboratório no ensino de Física e como consequência sobre as atividades experimentais em sala de aula. Aristóteles (384-322 a.C.) fundou uma escola e ele cultivou quase todos os ramos do saber, já utilizava uma sala para fazer observação e pequenas experiências, como também Arquimedes (287-212 a.C.) teria utilizado uma sala para fazer estudos óptico e Pitágoras (570-490 a.C.) nos estudos da acústica.

No Brasil, os primeiros laboratórios foram implementados com a transferência da corte portuguesa, com a implantação, no Rio de Janeiro do Laboratório do Conde da Barca (1808), o Laboratório Químico-Prático do Rio de Janeiro (1812) e o Laboratório Químico do Museu Nacional (1824). Somente um pouco mais tarde tivemos o primeiro laboratório de Física.

O laboratório pode proporcionar excelentes oportunidades para que os estudantes testem suas próprias hipóteses sobre fenômenos particulares, para que planejem suas ações, e as executem, de forma a produzir resultados dignos de confiança. Para que isso seja efetivo, deve-se programar atividades de explicitação dessas hipóteses antes da realização das atividades (CHALMERS, 1993).

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 (MILLAR, 1991). 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. Todas podem ser úteis, dependendo dos objetivos que o professor pretende com a realização das atividades propostas (BORGES, 2002).

Borges ainda menciona que o trabalho no laboratório pode ser organizado de diversas maneiras e apresenta diferentes alternativas para as atividades prático-experimentais, que são: estruturar as atividades de laboratório como investigações ou problemas práticos mais abertos e atividades que envolve o uso de simulações em computador e os laboratórios investigativos baseados em computadores combinados com sensores de vários tipos.

Para Possobom et al. (2003), o laboratório é um local de desenvolvimento do aluno como um todo. Nesse ambiente, durante a realização das atividades práticas e experimentais, são oportunizadas a cooperação, concentração, organização, manipulação de equipamentos, além da vivência da observação de fenômenos,

registro de dados, formulação e teste de hipóteses, bem como a elaboração de conclusões entre outros.

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. Este espaço diferenciado da sala de aula possibilita ainda estimular a participação do estudante, 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 (BLOSSER, 1988).

No que diz respeito ao uso do laboratório didático no processo ensino-aprendizagem da disciplina de Física, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) sugerem atividades experimentais que permitam desenvolver no aluno competências e habilidades que promovam o interesse de investigar, indagar, tirar conclusões, formular ideias, propiciando um maior desenvolvimento cognitivo, trazendo assim o aluno para a realidade tecnológica da sociedade atual.

Segundo este documento, o professor deverá ser um agente que interage com o aluno, investigando e desenvolvendo essas habilidades e competências, propondo situações reais e próximas da realidade deles.

Ainda segundo os PCN (PCN Ensino Médio, 1999, p. 49):

Especialmente nas ciências, aprendizado ativo é, às vezes, equivocadamente confundido com algum tipo de experimentalismo puro e simples, que não é praticável nem sequer recomendável, pois a atividade deve envolver muitas outras dimensões, além da observação e das medidas, como o diálogo ou a participação em discussões coletivas e a leitura autônoma. Não basta, no entanto, que tais atividades sejam recomendadas. É preciso que elas se revelem necessárias e sejam propiciadas e viabilizadas como partes integrantes do projeto pedagógico. Isso depende da escola, não só do professor.

Na Teoria Cognitivista a ênfase é dada à cognição. A idéia-chave desta teoria é o construtivismo, onde o conhecimento é construído. Entre os principais teóricos cognitivistas, podemos citar, Ausubel, que se baseia nos conhecimentos prévios, aquilo que o aluno já sabe, isto é, aqueles conhecimentos já adquiridos. A importância da interação entre professor e aluno se deve ao fato de que, a partir das subsunções que o aluno possui, são construídos novos subsunções ou modificados aqueles que o aluno já tem, incorporando-o à sua estrutura cognitiva.

A aprendizagem ocorre de forma dinâmica. No entanto, para que a aprendizagem seja significativa uma condição básica é que o aluno tenha disposição para aprender e que o material de ensino seja significativo.

Para Ausubel (apud MOREIRA, 1999), um dos que defende o uso e a vivência da Teoria Cognitivista, o professor deverá ser capaz de se comunicar, dentro da zona de conhecimento proximal do aluno, para que este possa formular seus novos conceitos a partir dos conceitos já adquiridos, possibilitando a construção do conhecimento.

Ausubel é professor Emérito da Universidade de Columbia, em Nova Iorque. É médico-psiquiatra de formação, mas dedicou sua carreira acadêmica à psicologia educacional. Novak formou-se em Ciências e Matemática em 1952 na Universidade de Minnesota. Seu trabalho de investigação inclui estudos sobre a aprendizagem do aluno e epistemologia, além da aplicação de métodos pedagógicos e ferramentas, em grandes corporações e programas de ensino à distância (Moreira, 1999), os dois autores têm opiniões semelhantes com relação ao laboratório:

A Teoria da Aprendizagem Significativa de segundo Ausubel e Novak aula de laboratório, pode ser uma ferramenta importante no processo de aprendizagem. Mas o laboratório, por si só, não traz nenhum benefício a mais. O aluno precisa ter o conhecimento teórico e necessariamente deve haver um equilíbrio entre as aulas teóricas e práticas. Deixando o aluno sem orientação no laboratório, certamente não levará à construção de aprendizagem significativa.

Mais tarde, no final da década de 1970, Ausubel recebeu a contribuição de Joseph Novak, que progressivamente incumbiu-se de refinar e divulgar a teoria. Com a contribuição de Novak, a teoria da aprendizagem significativa modificou o foco do ensino do modelo estímulo, resposta, reforço positivo para o modelo aprendizagem significativa, mudança conceitual, construtivismo.

Os alunos do ensino médio, frequentemente, apresentam dificuldade em disciplinas da área de ciências exatas, sobretudo, em conceitos relacionados à Física. Entre os componentes desse cenário, está o fato de uma significativa parcela dos alunos considerarem essa disciplina monótona e pouco estimuladora (RICARDO; FREIRE, 2007). Além disso, constata-se uma falta de conexão entre o conhecimento prévio, a teoria apresentada na sala de aula e a realidade do aluno (MONTAÍ; LABURÚ, 2005). Por isso, é importante que professores utilizem métodos inovadores

para o ensino de física que contribuam para aumentar o interesse dos alunos, bem como exemplos que contextualizem esse conhecimento.

No Laboratório de Física, ao apresentar uma aula prática, o professor poderá fazê-lo de forma a facilitar e buscar a autonomia do aluno, deixando o papel de centralizador de conhecimento e compartilhando essa busca com seu aluno, valorizando assim o processo de ensino e aprendizagem.

O ENSINO DE TERMODINÂMICA

A termodinâmica trata da relação entre o calor, uma forma de energia, com as demais modalidades de energia, portanto lida com algo bastante familiar a população de forma geral. Esta disciplina começa a ser ensinada ainda no ensino fundamental na componente curricular ciência, no ensino médio é mais bem explorada em Física, porém é também importante em outros ramos como química, biologia e diversas outras disciplinas, daí a grande importância de se aprendê-la.

O uso de laboratórios tem uma importância significativa no processo ensino-aprendizagem no estudo da termodinâmica uma vez que todo o seu conteúdo está diretamente ligado a experimentos, e o melhor, simples e que possam despertar o interesse da referida disciplina.

A participação do professor de física como mediador na transmissão do ensino para alcançar objetivos na realidade atual é propor alternativa, valorizar a uso do laboratório como disciplina capaz de contribuir para melhoria da ação do docente, como também compreender o papel dela e as características do processo de ensino a partir de diferentes propostas pedagógicas.

Reconhecer as variáveis relevantes e as relações significativas presentes na análise de um determinado fenômeno ou na solução de um problema termodinâmico, podem ser viabilizadas no laboratório. No processo de ensino-aprendizagem de física, neste caso em especial o ensino de Termodinâmica, deve-se observar a realidade e buscar produzir situações que sejam capazes de reproduzir esta realidade, o professor, então deverá fazer uso do laboratório para promover, por exemplo, atividades em grupo, pois já seria também uma forma de incentivar a realização de trabalhos coletivos, que é de suma importância, entre os alunos, a socialização.

Discussões abertas e autênticas com os estudantes, estimulando-os a levantar questões e a detectar e exprimir suas dúvidas e suas dificuldades, assim

como a tomar decisões referentes a seu envolvimento intelectual nas tarefas escolares, podem surgir ao se utilizar o método que citamos acima. E outro aspecto, não menos importante, é o surgimento automático da multidisciplinaridade a ser trabalhada simultaneamente, como relatório, exercício e uso de tabela de matemática, para mencionar algumas situações.

O objetivo deste trabalho foi investigar as contribuições do laboratório nas aulas de Termodinâmica no ensino médio e, a partir desta investigação, utilizar as habilidades de observação e reflexão para melhorar o aprendizado nesta disciplina; como também utilizar o laboratório, um poderoso instrumento de ensino, a fim de promover a aquisição, a motivação, o despertar e o interesse do aluno pelo estudo da Termodinâmica.

O artigo enfatiza o uso de contribuições do laboratório nas aulas de Termodinâmica no ensino médio, que permite, a criação e simulação de diversos cenários de aplicações no contexto da Termodinâmica, o que proporciona uma gama de experimentos e simulações para os corpos docente e discente.

O professor é responsável pelo desempenho de seus alunos e sua prática docente está intimamente relacionada a isto, visto que a interação entre conteúdo, aluno e professor possibilita o processo de ensino e aprendizagem. A formação inicial indica a aquisição de hábitos e atitudes como base para constituir o desempenho profissional na prática pedagógica dos futuros professores de Física no uso do Laboratório.

Tendo em vista os objetivos da pesquisa, podem ser ministradas aulas com o seguinte conteúdo:

- Sobre temperatura espera-se que os alunos possam defini-la, identificar uma escala termométrica;
- Conceituar calor e capacidade térmica, calcular a quantidade de calor de um corpo submetido uma variação de temperatura;
- Sobre os estudos dos gases espera-se que seja capaz de explicar o que acontece durante a propagação do calor, diferenciar as várias transformações gasosas;
- Enunciar as Leis da termodinâmica e aplicá-las na resolução de problemas.

Com as aulas trabalhadas, o conteúdo de Calor e Termodinâmica pode ser praticado no Laboratório destacando os seguintes tópicos:

- Estados da matéria: sólido, líquido e gasoso;
- Temperatura: medidas e escalas termométricas (Celsius e Kelvin);
- Dilatação térmica dos sólidos: linear, superficial e volumétrica;
- Dilatação volumétrica dos líquidos e dilatação irregular da água;
- Comportamento dos gases;
- Lei da transformação de um gás ideal;
- Calor específico e Quantidade de calor;
- Transferência de calor: condução, convecção e radiação – aplicações;
- Mudanças de fase: fusão e solidificação; vaporização e condensação; evaporação e sublimação;
- 1ª Lei da termodinâmica.

O laboratório é um espaço que pode envolver o aluno de forma mais intensa com a proposta didática. Vemos que além do encantamento pelo uso do laboratório e de seus artefatos, esse espaço permite um envolvimento mais íntimo e intenso com o saber e com os fenômenos estudados, o que pode ser utilizado pelo professor, desde que esse tenha intencionalidade pedagógica (SILVA & RODRIGUES, 2012).

É necessário conectar o trabalho experimental com a base conceitual do aluno, ou seja, os experimentos devem contribuir para a elaboração do conhecimento científico do aluno. Dentro desse contexto, a proposta deste trabalho foi de compreender o papel da experimentação no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de termodinâmica, por meio da reprodução de experiências no laboratório.

CONCLUSÃO

A utilização da experimentação para se introduzir previamente os conteúdos curriculares, seria um meio de propiciar condições para a vivência do educando nos temas a serem estudados e que serão trabalhados de forma contextualizada pelo educador. Professores e alunos precisam acreditar que o laboratório tem como principal finalidade promover a interação entre o que foi aprendido na teoria e o que acontece de fato, na prática.

Para Hodson (1996), o laboratório didático é um espaço propício para aprender ciências e sobre as ciências. Destaca que seu uso, neste contexto, pode ser dividido em três focos principais: contribuir com a aprendizagem das ciências

(incluindo conhecimento teórico e prático); contribuir com a aprendizagem sobre as ciências (história, procedimentos, relações com tecnologia, sociedade e questões ambientais) e, por último, contribuir para que os alunos aprendam a fazer ciência (através de atividades investigativas). Para o autor, a natureza da ciência deve ser assunto presente em atividades de ensino de ciências por ser um ponto chave.

As revisões bibliográficas feitas para este trabalho em relação à contribuição do laboratório para as aulas do ensino de Termodinâmica mostraram que a importância dada a esta atividade pelos professores em exercício é muito pouca, em virtude da pouca experiência do professor frente novas abordagens para estas atividades, da visão simplista que possuem sobre este tipo de aula ou, ainda, pela falta de interesse, entre tantos outros motivos, visto que preparar uma aula prática sempre envolve tempo, interesse e criatividade por parte do educador.

As atividades práticas e experimentais têm sua relevância principalmente por possibilitarem 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, exercendo seu protagonismo no processo de ampliação e consolidação de seus conhecimentos.

O uso de atividade de laboratório vem sendo considerado, ao longo dos anos, como um recurso útil para promover a aprendizagem em Física. O planejamento e a aplicação como uma estratégia de ensino podem ser considerados etapa importante da aprendizagem, pois pode revelar aos professores suas potencialidades e capacidades. Os PCN sugerem atividades experimentais que permitam desenvolver no aluno competências e habilidades que promovam o interesse de investigar, indagar, tirar conclusões, formular ideias, propiciando um maior desenvolvimento cognitivo, trazendo assim o aluno para a realidade tecnológica da sociedade atual.

REFERÊNCIAS

ALVES FILHO, J. P. Regras da Transposição Didática Aplicadas ao Laboratório Didático. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2, Valinhos, Anais Valinhos: ABRAPEC, 1999.

BARROS, S.de Souza. **Pontas de prova para o diagnóstico da aprendizagem de física na escola**: Um desafio para o professor. Instituto de Física – UFRJ, 1994.

BORGES, A. T. O Papel do Laboratório no Ensino de Ciências. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 1, Águas de Lindóia, 1997, Anais: Águas de Lindóia: ABRAPEC, 1997.

_____. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. Santa Catarina, v.19, n.13, p. 291-313, dez. 2002.

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.

BOUDA, N. & WEIL-BARAIS, A. **Contextes social et interactionnel d'activités expérimentales à l'école primaire**. Rapport de Recherche INRP, 2001. Leia mais: Conceito de termodinâmica - O que é, Definição e Significado. Disponível em: <http://conceito.de/termodinamica#ixzz35Nv5Jtbp>

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

CHALMERS, A. F. **O que é a ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993.
HODSON, D. **Laboratory work as scientific method: three decades of confusion and distortion**. Journal of Curriculum Studies, 28 (2) 115 135. 1996.

HOFFMANN, Jairo Luiz. **O Panorama de Uso da Experimentação no Ensino da Física em Municípios da Região Oeste do Paraná: uma Análise dos Desafios e das Possibilidades**. Universidade do Paraná/UNIOESTE – *Campus* de Cascavel, 2017.

MILLAR, R. A means to an end: the role of process in science education. In: WOOLNOUGH, B. **Practical Science**. Milton Keynes: Open University Press, 1991.

MONTAI, Vinicius; LABURÚ, Carlos Eduardo. **Experimentos de física: Critérios de escolha utilizados pelos professores do Ensino Médio**. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 16, 2005, Rio de Janeiro. Anais São Paulo: SBF, 2005.

MOREIRA, M.A. **Aprendizagem significativa**. Brasília: Editora da UnB, 1999.

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.

RICARDO, Elio Carlos; FREIRE, Janaína Cardoso Araújo. A concepção dos alunos sobre a física do ensino médio: um estudo exploratório. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 29, n. 2, p. 251–266, 2007.

SILVA, J. A.; RODRIGUES, C. G. **A construção de uma unidade didática para o ensino do sistema de numeração em um curso de pedagogia.** Experiências em Ensino de Ciências. v.7, n. 2, p. 25-52.