

## **AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS, TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA E O ENSINO DE FÍSICA**

Victtor Takeshi Barreiros Yano (1); Rafael Silva Patrício (2); Sinaida Maria Vasconcelos (3)

(1) *Universidade do Estado do Pará*, [takeshi@uepa.br](mailto:takeshi@uepa.br)

(2) *Universidade do Estado do Pará*, [patricio@uepa.br](mailto:patricio@uepa.br)

(3) *Universidade do Estado do Pará*, [sinaida@uepa.br](mailto:sinaida@uepa.br)

### **Resumo**

O presente artigo é um extrato de uma dissertação de mestrado cujo objetivo é destacar aspectos que vão de encontro ao ensino de Física, historicamente presente nos espaços formais o qual, em sua maioria, estão voltados às aulas mecanicistas/tradicionais, onde o ato de ensinar é posto somente de forma teórica, preocupando-se apenas aos cálculos matemáticos, sem considerar o conhecimento prévio que o aluno possui independente de sua faixa etária. Como recurso metodológico foi desenvolvido um levantamento bibliográfico em quatro periódicos da área, no período de 2000 a 2014, de modo a investigar a influência das atividades experimentais com o auxílio da transposição didática para o ensino de Física, analisando os fatores que tornam essas práticas relevantes ao ensino em todos os níveis de educação.

**Palavras chave:** Ensino de Física, Atividades Experimentais, Transposição Didática.

### **INTRODUÇÃO**

Atualmente, nota-se que a física se tornou, para a maioria dos estudantes da educação básica, uma das disciplinas mais difíceis, o que acarreta no declínio da aprendizagem. Uma situação preocupante, visto que, à posteriori, estará presente no futuro acadêmico, de alguns, refletindo diretamente na produção científica e tecnológica do país.

Diante dessa problemática, diversos autores se propuseram a investigar as possíveis causas dessa defasagem no ensino. Muitos são os pontos a serem notados, mas o que chama atenção manifesta-se dos próprios alunos, ao afirmarem que o ensino de física é muito abstrato.

Oliveira (2014) aponta para esta problemática percebendo que o ensino mais teórico acaba sendo mais presente devido à falta de laboratórios e carga horária insuficiente e, identifica que mais de 75% dos alunos afirmam não gostar de física declarando ser uma disciplina difícil e que tem pouca interação, 24% afirmam gostar mesmo com algumas dificuldades e, 89,4% afirmam que nunca tiveram acesso a aulas experimentais mas, todos os alunos afirmam que gostariam conhecer tal prática metodológica (aulas experimentais), declarando um complemento à teoria, mostrando como a física realmente acontece, abrindo espaço à ludicidade e à interatividade despertando, nos alunos, a vontade de aprender a disciplina.

No ensino de física, questões de interação, ludicidade, relação com o cotidiano do aluno e, sobretudo, compreensão de fenômenos físicos e de natureza experimental podem ser melhor trabalhadas, quando do uso de laboratórios, pesquisa, relação teoria e prática, visitas técnicas e aproximação com objetos físicos. Para tanto, a transposição didática<sup>1</sup> deve ocorrer de maneira satisfatória, estratégias de ensino diferenciadas, percepção do cenário que o aluno vivencia, contexto da escola/local de ensino e tantas outras.

Envolvidos pela dificuldade, impossibilidade ou incapacidade de o aluno relacionar a teoria observada em sala com a realidade a sua volta, não é capaz de compreender a teoria, pois, não reconhece o conhecimento científico em situações cotidianas (SERAFIM, 2001), ficando assim, lacunas no saber, no conhecer e no inter-relacionar-se. Segundo Freire (1997), para compreender a teoria é preciso experienciá-la, portanto é ferramenta para que o aluno estabeleça a dinâmica e indissociável relação entre teoria e prática a realização de experimentos, em Física.

Importante, então, a discussão sobre o ensino de física, métodos tradicionais, atividades experimentais como parte integrante do ensino dessa ciência, relação de teoria e prática, forma de abordagem dos temas de física e o apontamento de caminhos esclarecedores visando assistir melhor o aluno.

A abordagem experimental no ensino da física pode proporcionar ao estudante uma visão do acontecimento fenomenológico, cujo processo de assimilação na aprendizagem será mais bem aproveitado, por intermédio da ação didática onde o educador aguçar a curiosidade do aluno, encaminhando-o a entender o fato ocorrido, seguindo os desenvolvimentos teóricos ativamente.

---

<sup>1</sup> “Um conteúdo de saber que tenha sido definido como saber a ensinar, sofre, a partir de então, um conjunto de transformações adaptativas que irão torná-lo apto a ocupar um lugar entre os objetos de ensino. O ‘trabalho’ que faz de um objeto de saber a ensinar, um objeto de ensino, é chamado de transposição didática.” (Chevallard, 1991, p.39)

Articular os conceitos científicos por meio das práticas experimentais com auxílio da transposição didática, moldando o conhecimento que os alunos já trazem consigo, torna o ensino de física atrativo, divertido e instigante, independente da faixa etária, despertando o interesse pela disciplina potencializando o processo de ensino-aprendizagem.

## **METODOLOGIA**

A metodologia adotada nesta pesquisa segue os contornos da análise bibliográfica presente, com maior profundidade, na dissertação defendida no Programa de Pós - graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade Federal do Pará, encontrada no link: <http://ppgecm.propesp.ufpa.br/index.php/br/teses-e-dissertacoes/dissertacoes/220-dissertacoes-2017>.

Com a finalidade de compreender a relevância da experimentação e transposição didática no ensino de física, foram revisadas publicações em periódicos com qualificação A, segundo a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de nível Superior (CAPES), no período de 2000 a 2014, listados na tabela abaixo:

<b>PERIÓDICOS / (QUALIS/CAPES)</b>	
REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA	(A1)
REVISTA ENSEÑANZA DE LAS CIÊNCIAS	(A1)
REVISTA ELETRÔNICA ENSEÑANZA DE LAS CIÊNCIAS	(A2)
ENSAIO: PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	(A2)

Tabela 01 – Periódicos revisados acerca da experimentação e transposição didática no ensino de física.

Os artigos analisados tinham como foco discutir a influência da transposição didática e da prática experimental no ensino de física, além de apresentar formas alternativas de se trabalhar, tanto na educação básica quanto superior a partir das estratégias metodológicas investigadas.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Com base nas análises foi possível perceber que a experiência é algo que forma a imagem que temos sobre algo, ou como a caracterizamos, e isso não pode ser diferente com a física, ela está presente na vida de todos a todo instante, a questão é percebê-la ou não. É justamente como se deve pensar diante do aluno.

Vivemos a física rotineiramente, porém, o aluno ainda não sabe identificá-la ou não tem o hábito de percebê-la, o que dificulta observar o significado no conteúdo que lhe está sendo socializado.

Nesse sentido, é importante utilizar como base aquilo que o aluno já sabe sobre um determinado fenômeno e, a partir dele, lapidar, seu conhecimento. O ensino de física é puramente cognitivo, cada passo deve ser seguido na ordem correta, não é possível falar de fluidos sem ter visto dinâmica, não é possível falar de termodinâmica sem ter entendido o que é trabalho e energia, é um conhecimento que vai sendo construído respeitando o que foi, ou não, compreendido pelo aluno.

O aluno já ouviu falar, ou tem noção, do que é força, energia, já mediu sua temperatura, já observou um arco-íris, a água evaporando ou o gelo derretendo, dessa forma, por quê não usar os conhecimentos adquiridos pelos alunos em seu cotidiano, como base para o próximo passo de ensino? Tais experiências nada mais são do que pontos de apoio, onde, a explicação física pode ser aplicada de forma experimental, acarretando em seu fascínio por entender o porquê e como funcionam as coisas que acontecem ao seu redor e, ainda, o instiga a descobrir cada vez mais.

A aula experimental, ao contrário da teórica, acaba muitas vezes se tornando quase um espetáculo no qual os alunos não querem perder nenhum detalhe e, no caso do espaço formal, o professor torna-se o mediador do conhecimento. A experiência faz com que o aluno interaja mais e mostre-se a vontade para fazer perguntas sobre as dúvidas que já existiam ou que possam surgir durante a sua realização do experimento.

A experimentação, como afirmam Coelho e Nunes (2003), permite o controle do ambiente, a autonomia frente aos objetos técnicos, o ensino de técnicas de investigação e possibilitam um olhar crítico. O aluno, à priori, contribui com os conhecimentos adquiridos pelo senso comum e, a partir de então, questiona e é questionado, toma decisões, discute os resultados, formando seu conhecimento na dinâmica de inter-relação entre a teoria e o experimento. Entendida dessa forma, a atividade experimental visa aplicar a teoria na resolução de problemas e dar maior relevância à aprendizagem da Ciência, constituindo-se como uma verdadeira atividade teórico-experimental (ZANON; FREITAS, 2007).

Nas séries iniciais, as crianças estão iniciando sua vida discente e a experimentação ganha destaque, pois envolve à “arte de ensinar”, o divertimento, o lúdico, as brincadeiras, a recreação guiada e etc., soma-se a isso os novos conhecimentos, vindouros das ciências, das relações com contexto do aluno e o cenário escolar.

Tal abordagem metodológica vem no intuito de melhorar o entendimento sobre o mundo que cerca a todos e fazê-lo relacionar o que foi ensinado em seu cotidiano. Esta é uma questão que merece ser avaliada, afinal nas séries iniciais é que os alunos terão os primeiros contatos com a ciência, e se esses primeiros passos forem dados da melhor maneira, causando uma boa impressão, serão capazes de gerar entusiasmo e lhes despertando um interesse maior, assim teremos menores dificuldades no processo de ensino-aprendizagem.

As atividades experimentais com a participação dos alunos é um momento significativo na aprendizagem do conteúdo, no envolvimento e na motivação, eles se sentem mais atraídos e despertam mais interesse para a aprendizagem, para tanto:

A indagação sobre o que elas pensam de determinados assuntos, como podem verificar se estão certas ou não, remetem as crianças a desenvolver suas formas de pensamento, de organização mental. As respostas não prontas, não definitivas, mostram a elas que temos que indagar, propor soluções, testar e discutir hipóteses, antes de assumir algo como verdadeiro, definitivo (ROSA *et al*, 2007, p. 273).

Mesmo conhecendo essa problemática e sabendo da importância da experimentação, a grande dificuldade do professor é apresentar um conteúdo sem exceder os limites do aluno, por exemplo, haveria possibilidade de ensinar física moderna para um aluno do 9º ano? Muitos professores dirão que não e, de fato se acredita que não, devido ao nível matemático, porém, compreender um determinado fenômeno não quer dizer compreender a matemática envolvida nele.

É possível falar de inúmeros assuntos à praticamente qualquer aluno, independente de sua faixa etária, desde que os devidos cuidados e adaptações da linguagem ocorra, fator esse caracterizado como transposição didática. A transposição didática é a reelaboração da forma de ensinar um assunto de uma maneira que se adapte ao nível de compreensão do aluno.

Alves Filho (2000) explica que a transposição didática é uma excelente ferramenta para a investigação do processo transformador do saber científico e, complementa que sua abrangência permite justificar tanto os processos de construção e de divulgação do conhecimento, como forma transmiti-los com os termos corretos nos livros ou textos, mas também permite entender as mudanças que este conhecimento passa até ser ensinado em sala de aula.

Sem dúvida nenhuma, a transposição didática descreve um processo de modificação pelo qual o saber é submetido até se tornar conteúdo de ensino. Negá-la ou ignorá-la é aceitar os conteúdos científicos contidos nos livros textos como uma reprodução fiel da produção científica do homem. Ter consciência da transposição didática, bem como da importância das práticas sociais de referência é de suma importância para o professor que pretende desenvolver um ensino mais contextualizado e com conteúdos menos fragmentados do que aqueles dos livros textos. Esta

(83) 3322.3222

[contato@conapesc.com.br](mailto:contato@conapesc.com.br)

[www.conapesc.com.br](http://www.conapesc.com.br)

consciência possibilitaria uma reconstituição, pelo menos parcial, de um ambiente que permita ao aluno a compreensão da capacidade que tem o saber de resolver problemas reais. Ela também abre caminho para a compreensão de que a produção científica é uma construção humana e, portanto, dinâmica e passível de equívocos, mas que ao mesmo tempo tem um grande poder de solução de problemas (ALVES FILHO, 2000, p. 181).

Este estudo pode auxiliar no processo da transposição didática, quanto a identificação da faixa etária a qual pode-se ensinar certa ciência ou informação científica. Piaget (1975) defende que só se pode conceber determinado conhecimento se estiver pronto para recebê-lo, isto é, quando as experiências do indivíduo contemplarem o conhecimento, ao afirmar que a inteligência “apresenta uma notável continuidade com os processos adquiridos ou mesmo inatos, provenientes da associação habitual e do reflexo, processos estes em que a inteligência se baseia ao mesmo tempo em que os utiliza”.

Assim, Piaget (2010) cria divisões para o período de desenvolvimento humano, e a partir da análise de alguns deles pode-se perceber de que forma ocorre a transposição didática. Entre 07 e 12 anos de idade, temos o chamado período de operações concretas, onde a criança tem certo conhecimento lógico, porém muito sobre as coisas mais físicas, as quais pode ver, tocar, ouvir. Dos 12 anos em diante surge o período das operações formais, agora o indivíduo tem a capacidade de compreender e construir sistemas e teorias abstratas.

Percebe-se então a diferença entre as formas como cada faixa etária compreenderia determinada informação, basicamente, um aluno de 11 anos, por exemplo, precisaria de algo que ele pudesse ver ou tocar, ou pelo menos comparar com algo concreto que ele já teve acesso, nesse caso, o experimento é imprescindível e a explicação deve se aproximar ao máximo do seu cotidiano, ou do que já viu e que consegue imaginar.

No caso de um aluno de 15 anos, considerado adolescente, é possível explicar algo fazendo imaginar algo abstrato, como um modelo matemático, mas é claro que com o aparato experimental a construção abstrata ficaria muito mais consolidada, afinal ele ainda traz à tona a capacidade que obteve nas operações concretas, sua primeira maneira de interpretar as coisas.

Comparado a uma criança, o adolescente é um indivíduo que constrói sistemas e “teorias”. A criança não constrói sistemas, ela os tem inconscientemente ou preconscientemente, no sentido de que estes são informúláveis ou informulados, e de que apenas o observador exterior consegue compreendê-los já que a criança não os “reflete” (PIAGET, 2010, p.58).

É claro que esta não é uma tarefa tão trivial, porém é um desafio que vale a pena ser encarado. A partir da adequação da linguagem

podemos trabalhar os mais diversos temas, buscando aquilo que desperte mais interesse no aluno, incitando sua curiosidade. Assim, unindo a transposição didática adequada com a prática experimental, se fornece ao aluno a sensação de descoberta, ele interage com o experimento e, ao mesmo tempo, investiga, indaga e sugere diversas ideias que poderiam aprimorar a invenção.

Dispõe ao aluno a sensação de descoberta, de investigação da natureza, dá a capacidade de perceber em seu cotidiano o que ele aprendeu, compreendendo o que esta acontecendo, entendendo o conteúdo, a ciência por traz do aparato sem parecer algo complicado, tornando um conhecimento abstrato em algo concreto, aprendendo de uma forma divertida e relacionando os saberes recém adquiridos com os pré-existentes.

## **CONCLUSÕES**

Percebe-se, aqui, a importância da utilização de atividades experimentais no ensino de física, e que pode ir para além de muitas disciplinas, principalmente, aquelas voltadas às ciências da natureza. O fato é que o ensino de física necessita da experimentação, pelo simples motivo de que foi construída sobre observação de fenômenos e tentativa de explicar a natureza e seu funcionamento. E, não pode ser diferente no momento de socializar, interagir ou ensinar os conhecimentos produzidos por essa ciência.

Na busca de melhor assistência aos alunos, tem-se como meta de ensino algo mais concreto, interacional, lúdico, transformador e, sobretudo, encantador que possa despertar aos envolvidos uma grande cumplicidade nas relações em sala e, até mesmo teórico-prática.

A física pode ser muito interessante e instigante, os alunos só precisam receber as informações de um modo comum e adequado a eles. A partir da compreensão de como as experiências são construídas pelos alunos a partir do mundo que eles vivem, identificando o nível de apreensão de cada faixa etária permitindo, assim, produzir um conhecimento que não seja confuso à eles e, transformando o ensino de física em uma descoberta, transformar os alunos em pequenos cientistas é o que faz a compreensão e produção científica se fazer viva.

As atividades experimentais têm grande validade por serem bem aplicadas para diversas finalidades, é possível complementar as aulas, os conceitos, permitir que os alunos participem ativamente, que construam sua forma de ver o mundo, de analisar e de questionar as coisas sem simplesmente aceitar tudo como verdade à primeira vista.

Tais atividades não se restringirem somente aos laboratórios, estão postas para além disso, é possível levar aos alunos novidades, métodos

alternativos de ensino, que os façam observar, sentir, ouvir a natureza que os rodeia. Nessa etapa, o importante é fazer uma aula diferenciada, o problema não está em fazer a aula teórica, mas tão somente fazê-la sempre e sempre, causando uma monotonia, não só aos alunos, mas no próprio professor que se acomoda no mesmo método.

Diante de tantas aplicações e resultados positivos no que se refere ao rendimento da aprendizagem, o uso de atividades experimentais pode ser considerado uma prática de grande eficiência e que deve estar presente nas aulas constantemente. No intuito de fazer com que os alunos se sintam sujeitos ativos na aula, que podem e devem expor suas ideias, sentindo-se instigados a desvendar a natureza. Assim, a compreensão do conteúdo não será uma preocupação, mas uma consequência derivada do prazer de estudar.

## REFERÊNCIAS

ALVES FILHO, José de Pinho; **Atividades experimentais: do método à prática construtivista**. 2000. 127f. Tese de doutorado (doutorado em Educação) – Centro de Ciências da Educação - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

CHEVALLARD, Yves. *La Transposicion Didactica: Del saber sabio al saber enseñado*. Argentina: La Pensée Sauvage, 1991.

COELHO, Suzana Maria; NUNES, António Dias. O papel da experimentação no ensino da física. **Caderno Brasileiro do Ensino de Física**, Porto Alegre, Abril, 2003. V. 20, n. 1, p. 30-42

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

OLIVEIRA, Francisco das Chagas de. **A visão dos estudantes de ensino médio acerca das atividades experimentais nas aulas de física**. 2014. 15f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Física) – Centro de Ciências e Tecnologia – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2014.

PIAGET, Jean. **O nascimento da inteligência na criança**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

PIAGET, Jean. **Seis estudos de psicologia**. 24ª edição. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2010.

ROSA, Cleci Werner da; ROSA, Álvaro Becker da; PECATTI, Claudete. Atividades experimentais nas séries iniciais: relato de uma investigação. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Passo Fundo, 2007. V. 6, n. 2.

SERAFIM, M. C. A falácia da dicotomia teoria-prática. *Revista Espaço Acadêmico*, v. 1, n. 7, 2001. (Revista eletrônica).

ZANON, D. A. V.; FREITAS, D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. *Ciências e Cognição*, v. 10, n. 4, p. 93-103, 2007.

