

UMA EXPERIÊNCIA METODOLÓGICA NO ENSINO DA TEORIA DOS ERROS NO LABORATÓRIO DE FÍSICA I DA ESCOLA DE ENGENHARIA MAUÁ

Denise M. Pinheiro – denise_pinheiro@uol.com.br

Universidade Federal de Ouro Preto, Departamento de Engenharia de Minas da Escola de Minas

Campus Universitário – Morro do Cruzeiro

35400-000- Ouro Preto - MG

Antonio D. Priore – priores@uol.com.br

Susana M. G. Lebrão – susana.lebrão@maua.br

Universidade de Brasília, Departamento de Educação

Campus Universitário – Brasília – DF

***Resumo.** Nos últimos anos a participação efetiva dos alunos em sala de aula tem sido cada vez mais cobrada pelos professores como um método eficaz de aprendizagem. As aulas de laboratório já tem como característica principal esse aspecto de atuação efetiva do aluno na parte prática. Na maioria das vezes, no entanto, cabe ao aluno a simples averiguação da parte teórica que já foi apresentada pelo professor. Neste caso, o aluno se torna novamente reprodutor da teoria passada a ele pela ótica e experiência do professor. A experiência realizada no Laboratório de Física da EEM foi de fazer com que os alunos se tornassem a fonte deste conhecimento teórico tendo a oportunidade de apresentar não apenas o assunto referenciado como também sua experiência pessoal. Essa experiência foi realizada tanto no curso noturno quanto no diurno e, apesar de terem sido observadas pequenas e importantes divergências, a introdução desta nova metodologia se mostrou motivadora com ótimos resultados finais.*

***Palavras-chave:** Participação, Aprendizagem, Motivadora*

1. INTRODUÇÃO

A falta de resultados satisfatórios em provas e relatórios, bem como a falta de interesse dos alunos nas aulas exclusivamente teóricas, têm sido uma constante no Laboratório de Física I nos últimos anos.

A grande maioria das aulas em laboratório é essencialmente prática, tendo boa receptividade entre os alunos, porém algumas aulas, no caso a de Teoria dos Erros, vêm sendo dada de forma teórica formal em quadro negro.

Apesar do empenho e dedicação dos professores, tanto no preparo das aulas quanto ao ministrá-las, nota-se a necessidade de mudança nas aulas teóricas que são de extrema

importância para a formação acadêmica e profissional dos futuros engenheiros. O interesse dos alunos continuava baixo, era preciso ser feito algo que os motivasse.

Buscou-se então, implantar no laboratório uma mudança didática eficaz, utilizando-se uma nova metodologia para o aprendizado teórico dos alunos, fazendo com que eles participem da exposição teórica, utilizando seus conhecimentos preexistentes, sua criatividade e, principalmente, tornando o aluno um ser participativo e útil no seu próprio processo de aprendizagem.

2. CARACTERÍSTICAS DA DISCIPLINA

O laboratório tem a maioria de suas aulas práticas, comportando averiguações de fenômenos abordados nas aulas de Teoria de Física em sua maioria, mas restando algumas aulas teóricas a serem dadas.

O laboratório avalia seus alunos com provas semestrais, relatórios semanais e notas atribuídas ao comportamento do aluno em sala, cuja média deve ser seis.

A aula é dada a todo o primeiro anista da Engenharia, pois faz parte das disciplinas de caráter fundamental. As aulas que têm a duração de cem minutos comportam no máximo vinte e sete alunos por sala. Os alunos são distribuídos em nove equipes de no máximo três alunos por equipe.

A cada final de aula, ou na semana seguinte em alguns casos, as equipes após finalizar o experimento entregam um relatório com todos os cálculos e conclusões obtidas em sala.

A cada final de semestre os alunos são submetidos a uma prova escrita e individual (primeiro semestre) e em equipe e prática (segundo semestre).

3. METODOLOGIA

3.1 Metodologia antiga

A Teoria dos Erros é, sem dúvida, um assunto essencial para a formação e capacidade de interpretação numérica dos futuros engenheiros, uma vez que se caracteriza pela fixação das regras que deverão ser usadas numericamente nos cálculos e na apresentação de resultados experimentais. Nessa aula são ainda, analisados os tipos de erros existentes e definidos os conceitos de incerteza, desvio e média.

Até o ano passado, essa aula era dada de forma completamente teórica tendo o professor como recurso didático apenas giz, quadro negro e saliva. Os alunos permaneciam na mesma disposição física, um tanto incômoda e desnecessária para esse tipo de aula teórica, sentados em banquinhos e distribuídos em equipes.

Ao final das aulas teóricas os alunos eram avaliados a partir de um relatório, realizado em equipe na sala de aula, cujo resultado final não mostrava entendimento da Teoria dada.

3.2 Metodologia nova

O método utilizado foi o de fazer com que o aluno participasse de maneira ativa, não sendo um depósito de informações e sim um agente participante no processo de aprendizagem.

Os alunos foram distribuídos em cinco equipes logo ao entrar na sala, e não em nove como normalmente trabalhavam. Estas distribuições foram aleatórias, sendo que dos cinco grupos, quatro só poderiam conter alunos que fossem calouros, e o quinto grupo composto exclusivamente de alunos veteranos. Os grupos foram numerados de um a cinco e nesse momento houve a distribuição de tarefas para estes grupos.

Após esta distribuição os alunos foram avisados de como funcionaria a aula , pois na verdade eles é que dariam aula nesse dia.

Receberam o texto que continha o assunto Teoria dos Erros. Foram alertados que não fariam a leitura de todos os itens contidos no texto e sim cada grupo leria exclusivamente alguns ou um único item dependendo da sua numeração de grupo (de um a cinco como já mencionado).

A partir daí, tiveram um tempo pré-fixado para leitura e debate entre eles . (Tempo necessário 10 minutos).

Após esta etapa é que o professor(a) poderia circular entre os grupos para tirar dúvidas, explicar o que não foi compreendido com a leitura e completar após o entendimento de todos os componentes do grupo, o restante necessário para o bom desempenho na aula a ser dada por eles. (Tempo necessário 8 minutos /grupo em média).

O grupo que ficou com a maior parte do texto foi o que era composto pelos veteranos. A escolha foi proposital, pois os veteranos já haviam visto esta teoria no ano anterior e para o entendimento da parte destinada a eles era necessário ter uma visão do todo (conhecer previamente os itens anteriores contidos no texto).

A apresentação ocorreu na ordem cronológica de numeração e de dificuldades (10 minutos / grupo).

A regra estipulada para a apresentação era: todos os componentes deveriam dirigir-se à frente da sala, e ficar próximo ao quadro, mas foi deixado livre o número de componentes que exporiam verbalmente o assunto.

O primeiro grupo deu as noções preliminares do assunto e cada grupo foi completando as informações dos grupos anteriores. Até que o último grupo (o dos veteranos) deu o desfecho do assunto com a apresentação de um exemplo numérico contido na apostila.

Ao final da apresentação de cada grupo, caso o grupo tivesse deixado algum ponto de explicação não muito claro, era complementado o que fosse necessário e em certos casos os componentes era argüidos para um melhor entendimento dos alunos ouvintes.

O interessante é que eles, na sua maioria, conseguiram apresentar o conteúdo de maneira clara e quando achavam que o colega do grupo não estava conseguindo se fazer entender interrompiam e continuavam a explicação. Fizeram uso do quadro negro, pois falavam, explicavam e sempre mostravam exemplos seja de medida, tipos de erros e outros .Alguns grupos até interagiram com os colegas que os escutavam, fazendo perguntas à classe e também fazendo comentários como este : “Você me faz esta pergunta pois não prestou atenção no grupo anterior que já explicou isto”.

O desempenho dos alunos foi surpreendente, seja durante a sua própria apresentação, como também interesse na apresentação dos outros grupos e tiveram bom humor. Eles ficaram muito à vontade, mesmo os mais tímidos participaram e conseguiram se envolver.

Houve motivação entre os alunos, interesse em aprender e o mais importante, eles se sentiram parte atuante e integrante desta absorção do conteúdo.

A parte experimental do assunto Propagação de Erros, foi realizado pelos alunos na semana seguinte à aula, para que fossem avaliados a partir de um relatório, que constou de uma primeira parte experimental feita pelos próprios alunos na aula de manuseio a paquímetro (aula que antecedeu a aula de Propagação de Erros). Os valores práticos anotados serviram para que se calculasse o volume da peça em questão (um elipsóide).

Utilizaram os conceitos de média, desvio, valor mais provável, cálculo com propagação do volume do elipsóide e conversão de unidades para o Sistema Internacional.

O resultado dos relatórios mostrou o quanto ocorreu de fixação no assunto e o quanto ainda deveria ser cobrado para que com o hábito da repetição do uso da Teoria em outras aulas, eles entendessem melhor o que aprenderam.

Em conversa com os alunos interessados, estes deram depoimentos de satisfação com o método utilizado, um vez que se sentiram úteis no processo de aprendizado.

4. DISCUSSÃO

Este método foi utilizado no diurno e no noturno, o modo de aplicação da aula fora o mesmo, a cobrança durante e após aula (relatório) também a mesma, mas o interessante foi sentir que os alunos do curso noturno durante suas apresentações enriqueceram as explicações com depoimentos práticos, vividos por eles em seus empregos e cursos frequentados (cursos técnicos) . Logicamente estes acréscimos de depoimentos só vieram contribuir para o bom desempenho e entendimento dos alunos em sala. Isto tornou a aula mais atrativa e interessante, mas mesmo os alunos do diurno não tendo esta vivência absorveram de maneira semelhante a teoria.

Ambos os períodos acharam muito interessante o método de aprendizagem sobre um tema tão teórico, inclusive com comentários que o mesmo método deveria ser feito em outros assuntos do laboratório, como também adotado pelas outras matérias onde eles se sentem estáticos ao receber o conteúdo, sem o mínimo de entendimento, de como absorver os conhecimentos.

5. COMENTÁRIOS

A mudança positiva ocorrida pelos alunos quanto ao entendimento do assunto Teoria dos Erros foi notada sensivelmente pelos professores que ministraram as aulas.

Pode-se dizer que ocorreu um maior interesse dos alunos, devido ao método utilizado para o aprendizado, porém analisando-se esta mesma aula ministrada a tempos atrás, talvez note-se uma perda em conteúdo, mas que acaba sendo compensada pelo empenho desenvolvido pelos alunos em sala. Empenho este, que fez com que eles ao se interessarem pelo assunto, descobrissem a importância de se calcular os valores com a quantidade correta de algarismos significativos e até que valor se poderia admitir como resposta, algo que antigamente passava imperceptível por eles.

As aulas para os alunos de hoje em dia, não podem mais admitir a passividade dos mesmos, e para que isto não ocorra eles devem ser colocados para participar do seu próprio aprendizado . É de se questionar se isto não estaria comprometendo os conteúdos a serem ministrados, mas com certeza este comprometimento será menor se os alunos sentirem que sem o seu empenho, dedicação, estudo , criatividade e principalmente boa vontade, nada pode nem poderá ser feito por e para eles.

O aluno de hoje não aceita monotonia nas aulas, tão pouco agüenta sentar-se para escutar uma aula onde não possa interagir. A grande solução é pois, fazê-los participar, seja com leituras monitoradas em sala, debates, onde se vejam obrigados a entender por conta própria previamente o assunto , tendo o professor em sala como aquele que os possa ajudar a complementar os aprendizados, cobrando deles suas opiniões e suas exposições para a sala. Sendo a sala de aula um local de aprendizado bilateral (professor/aluno), local de profundas trocas e não mais exclusivamente unilateral (aprendizado bancário).

Por conseguinte a palavra chave é motivar os alunos mas o professor precisa sentir que os tempos são outros, há necessidade que ocorreram mudanças nos métodos utilizados em sala de aula e que se explore a criatividade e a participação efetiva do corpo discente.

6. BIBLIOGRAFIAS

ABREU, M. C.; Masetto, M. T.- “ O professor universitário em aula”, MG Editora; São Paulo, SP; 11ª edição, 130 páginas, 1997.

BORDENAVE, J. D.; Pereira, A. M.-“ Estratégias de Ensino”- Aprendizagem, Editora Vozes, Petrópolis, 8ª edição, 312 páginas, 1994.

MASETTO, M. T.- “Aulas vivas”, MG Editora; São Paulo, SP, 2ª edição, 104 páginas, 1992.

A METHODOLOGICAL EXPERIENCE IN THE TEACHING OF THE MISTAKE THEORY AT THE ESCOLA DE ENGENHARIA MAUÁ'S PHYSICS` LABORATORY

Abstract. In the last years, the teachers, as an efficient learning method have more and more demanded the effective participation of the students in the classroom. The laboratory classes already have this method as its main feature. Most of the time, the student is responsible for a simply inquiring concerning the theoretical part, already presented by the teacher. In this situation, the student becomes again a reproducer of the theory transmitted to him by the teacher's experience and point of view. The experience accomplished at the EEM's Physics' Laboratory was intending to turn the students into a theoretical knowledge resource, having the opportunity to present the referred subject and its personal experience. This experience was applied also in the day course and the night one and, although little and important divergences had been observed, the introduction of this new methodology has presented itself with great final achievements.

Key words: Participation, Apprenticeship and Motivation

