

UMA NOVA METODOLOGIA NO ENSINO DE FÍSICA EXPERIMENTAL

Everaldo Nassar Moreira – enassar@unifor.br

Universidade de Fortaleza, Centro de Tecnologia
Av. Washington Soares 1321 – Edson Queiroz
60811-341 – Fortaleza-Ceará

Anna Cristina Barbosa Dias de Carvalho – annacbdc@bol.com.br

Universidade de Fortaleza, Centro de Tecnologia
Av. Washington Soares 1321 – Edson Queiroz
60811-341 – Fortaleza-Ceará

***Resumo:** Um problema comum nos cursos de Engenharia é o ciclo básico. Os alunos ingressam nos cursos de Engenharia vindo de um curso secundário fraco e com metodologia voltada para o aprendizado mecânico. Além do fato de terem passado por uma maratona de provas e a pressão para entrarem em uma universidade. Os primeiros semestres encontram um ambiente e um nível de cobrança diferente. Surgem as primeiras reprovações e as possíveis desmotivações. O índice de reprovação nas disciplinas de física I e Cálculo I no Centro de Tecnologia da Universidade de Fortaleza chega a 70%.*

Diante desse quadro os professores de Física experimental desenvolveram uma metodologia desenvolvida nas atividades de laboratório com o objetivo de motivar na busca de novos conhecimentos para sua formação. A metodologia consiste em fazer o aluno buscar o conhecimento antes de ir para sala de aula, experimentar os conhecimentos teoricamente e fixar os conhecimentos aprendidos através da ligação entre o teórico e o prático. Basicamente o desenvolvimento do ciclo da aprendizagem desenvolvido por David Kolb. O objetivo desse trabalho é apresentar essa metodologia, uma avaliação realizada junto aos alunos e professores, bem como as sugestões que estão em fase de implantação.

***Palavras-chave:** Ensino, física experimental, Melhoria.*

1. INTRODUÇÃO

As disciplinas de Cálculo e Física são um problema sempre presente quando se fala em ensino de Engenharia. Elas são disciplinas importantíssimas na formação do Engenheiro, mas que possuem um índice de reprovação entorno de 60 a 80% (Carvalho, 2002).

Esses índices são preocupantes e despertam nos professores umas buscas constantes pela mudança no processo de aprendizagem. Novas metodologias de apresentar conteúdos, uso de novas tecnologias e outras alternativas são pontos sempre freqüentes.

O presente trabalho tem por finalidade a busca por uma melhoria no ensino de física experimental, que é a parte de laboratório das físicas. No caso dos cursos de Engenharia da Universidade de Fortaleza existem duas disciplinas de física por semestre. A física teórica onde são apresentados os conteúdos teóricos e a física experimental que desenvolve atividades laboratoriais onde o aluno consegue perceber os fenômenos participando de experiências.

A Física Experimental é uma disciplina que vem passando por mudanças nas experiências aplicadas semestralmente e também nos materiais que são utilizados. A mais recente mudança foi realizada em 2002 com a implementação de uma nova metodologia que será apresentada no decorrer do artigo.

2. CENÁRIO DA DISCIPLINA DE FÍSICA EXPERIMENTAL

Os alunos que fazem Engenharia na Universidade de Fortaleza são na sua maioria de classe média, estudaram em escola particular, não desenvolvem outra atividade além da universidade e escolheram Engenharia por gostarem da área de matemática (Monteiro, 2004).

Concluimos com esses dados que o aluno tem tempo para estudar e toda a sua dedicação é para desenvolver as atividades propostas pelas disciplinas do curso escolhido. Essa é a visão teórica no cenário.

Na prática o aluno chega para uma aula experimental sem os conhecimentos básicos necessários para: realizar os ensaios, discutir os resultados e promover seu aprendizado. O estudante não sabe manusear a instrumentação a ser utilizada, não conhece o procedimento experimental, e muitas vezes não possui habilidade manual suficiente para realizar ensaios experimentais.

Isso causa uma série de problemas. Os alunos não entendem ou não lembram o que viram na aula teórica, o professor perde tempo revendo a teoria já vista, o aluno acha a disciplina difícil, perde tempo no desenvolvimento da experiência e não consegue ter uma aprendizagem significativa. Esse quadro proporcionou o desenvolvimento da proposta.

3. DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA

A partir do conteúdo programático da física teórica é elaborado o cronograma de experiências a serem realizadas no semestre. Este cronograma é fundamental para dar uma visão sistêmica aos conteúdos mostrando ao aluno os fenômenos que são interligados as experiências realizadas envolvem entorno de dois assuntos das aulas teóricas. É de suma importância que o aluno venha para aula experimental com algum conhecimento da teoria. Porém como já foi apresentado anteriormente esse ponto não é levando em consideração pelos alunos. No primeiro dia de aula é feita uma apresentação da disciplina. São apresentadas todas as regras e necessidades para participar efetivamente das aulas. O conhecimento prévio do assunto auxilia no processo de aprendizagem. Segundo Carvalho (2002), o ciclo da aprendizagem se inicia com uma observação ou conhecimento inicial sobre um determinado assunto, o que facilita muito o processo de aprendizagem significativa.

Com as dificuldades sentidas pelos professores no processo de aprendizagem, foi desenvolvida a seguinte metodologia. O aluno teria dois tipos de aula: a instrumental e a experimental. A aula instrumental tem por objetivo lembrar o aluno os conceitos básicos envolvidos no fenômeno daquela experiência e a apresentação dos instrumentos a serem utilizados. A aula experimental teria por objetivo o desenvolvimento da experiência em si, ou seja, a aplicação da teoria através de experiências de laboratório.

Para que o aluno pudesse ter contato com a matéria a ser utilizada na aula instrumental. Ele deveria fazer uma pesquisa sobre o assunto que estava indicado em uma folha auxiliar e entregue pelo professor na aula anterior. O aluno faria uma pesquisa e traria em forma de resumo para o professor na aula instrumental. O professor discutiria os principais pontos da teoria e de suas aplicações com a participação efetiva dos alunos. Na aula experimental os alunos desenvolveriam toda a experiência de laboratório e apresentaria os resultados para o professor ao final da aula. Na aula seguinte traria uma conclusão confrontando a teoria pesquisada e estudada em sala, os testes experimentais e sua visão generalizada sobre aquele fenômeno estudado.

Cada uma dessas atividades é realizada em uma folha separada entregue para o aluno com bastante antecedência para que o mesmo possa desenvolver as atividades sem pressa e com possibilidade de consulta ao material disponível em diversas fontes. Essas etapas são avaliadas pelo professor e dado uma nota por cada uma dela.

O critério de peso das notas referentes a cada atividade é determinado pelo professor. Como sugestão, pode-se utilizar 2 pontos para o resumo, 4 pontos para o roteiro prático e 4 pontos para a conclusão. Estes pesos foram estabelecidos segundo o critério: Resumo – o aluno tem 15 dias para pesquisar e escrever pode fazê-lo em casa, com todo o material de pesquisa disponível. Roteiro prático, atividade feita em grupo e com consulta, tem somente

limitação de tempo. Conclusão, ele tem 1 semana para fazer, é uma atividade individual onde estará a essência do que o aluno assimilou.

Para implementação da disciplina foram feitas diversas reuniões para apresentação da metodologia aos professores, foram desenvolvidas experiências adequadas ao tempo disponível em aula e os professores foram treinados para utilizarem recursos visuais e estimulados a fazer o aluno buscar diversas fontes de pesquisa. Na Tabela 1 é apresentado um esquema da dinâmica da metodologia.

Tabela 1 – Dinâmica da Metodologia de Física Experimental I

Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Entrega da folha de resumo ao aluno.	Aula instrumental.	Aula experimental. Nesta aula o aluno entrega seu resumo e recebe a nova folha para o próximo assunto	Aula instrumental. O aluno entrega a conclusão sobre o assunto passado

Essa metodologia foi implantada inicialmente na Física Experimental III e depois em todas as outras.

4. RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA

A análise da metodologia foi feita semestre a semestre através de reuniões com os professores e observação direta aos alunos. Foi também realizada uma pesquisa qualitativa com os alunos de Física Experimental III depois de um ano de implantação da metodologia.

As reuniões realizadas com os professores levantaram uma série de problemas que apresentamos a seguir.

Inicialmente observou-se que os alunos copiavam os resumos uns dos outros, ao perceberem que não teriam nota se fizessem isso passaram a copiar as pesquisas da internet ou de livros sem se preocupar com a autoria das mesmas. Eles não entendiam como desenvolver um resumo e seus elementos importantes.

Durante as aulas instrumentais os professores perceberam que a maioria dos alunos chegava sem o conhecimento prévio desejado, sendo necessário uma aula bem mais aprofundada em assuntos básicos.

Os alunos não conseguiram entender o objetivo da pesquisa prévia. Os motivos alegados para essa situação foram: falta de tempo, falta de interesse, dificuldade em encontrar materiais para estudar e não achou importante.

Os professores apresentaram algumas considerações como: Os alunos são bastante fracos em desenvolver conteúdo dissertativo, o aluno tem uma dificuldade a utilizar o pensamento sistêmico, não conseguem abstrair de conceitos teóricos e não possuem um interesse capaz de buscar novos conhecimentos.

Os professores utilizaram alguns recursos para melhorar a forma de explicar como fazer um resumo, o que significava toda a experiência. Surgiram algumas idéias interessantes, como: guia básico para escrever um relatório, perguntas de orientação, desenvolvimento dos itens do relatório na própria sala de aula.

O resultado na visão dos alunos foi analisado quantitativamente na disciplina de Física Experimental III. Foi feita uma série de perguntas como: o que você acha da metodologia, o que os alunos achavam de fazer um resumo, uma conclusão, sobre a pesquisa, sobre a atuação do professor em sala de aula. Algumas dessas questões serão apresentadas nos itens abaixo. Essa pesquisa foi realizada com 200 alunos que faziam a disciplina em 2003.1.

Questionados sobre a metodologia 41% dos alunos responderam que ela era ótima, 48% disseram que era boa. Perguntados sobre o tempo disponível para desenvolver as atividades propostas 85% disse que era suficiente. Na figura 1 é apresentado o resultado em gráficos da pesquisa realizada em Física Experimental III.

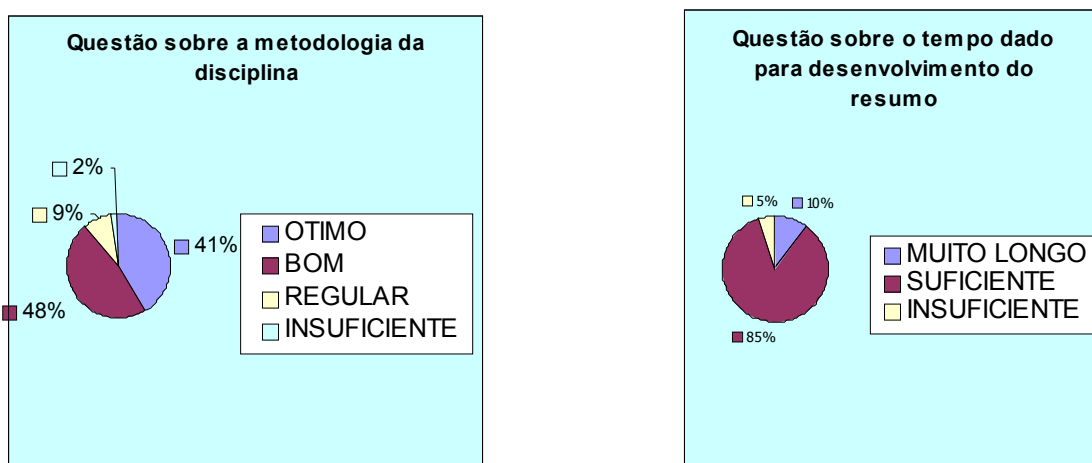


Figura 1 – Gráficos dos resultados obtidos na pesquisa realizada na disciplina Física Experimental III.

Quanto a material didático apresentado 54% acha interessante e adequado a aplicação. 54% dos alunos perguntados sobre a importância da pesquisa prévia dizem que é uma atividade interessante. Foi indagado se eles estudavam após a aula 67% disseram que estudam. Os resultados das questões acima estão apresentados graficamente na figura 2.

O resultado foi muito positivo. Os alunos acharam a metodologia interessante. Eles se sentem desafiados a pesquisar além da sala de aula e encontram aplicação da teoria em obras de Engenharia já existentes ou em mecanismos utilizados no dia-a-dia. As atividades realizadas em sala passaram a ser mais dinâmicas porque os alunos já conheciam o assunto a ser estudado e o professor pode levantar questões mais aplicadas. Inicialmente os resumos e conclusões escritos pelos alunos eram fracos e sem consistência pela falta de prática em escrever e a falta de hábito em pensar de forma sistêmica. Isso foi minimizado pela correção dos professores que continha observações necessárias para que o problema não voltasse a ocorrer. Porém ainda existem algumas falhas que precisam ser corrigidas, como: alguns alunos não conseguem desenvolver de forma sistêmica as atividades de laboratório, eles escrevem com dificuldade e muitas vezes não se preocupam com o que estão escrevendo.

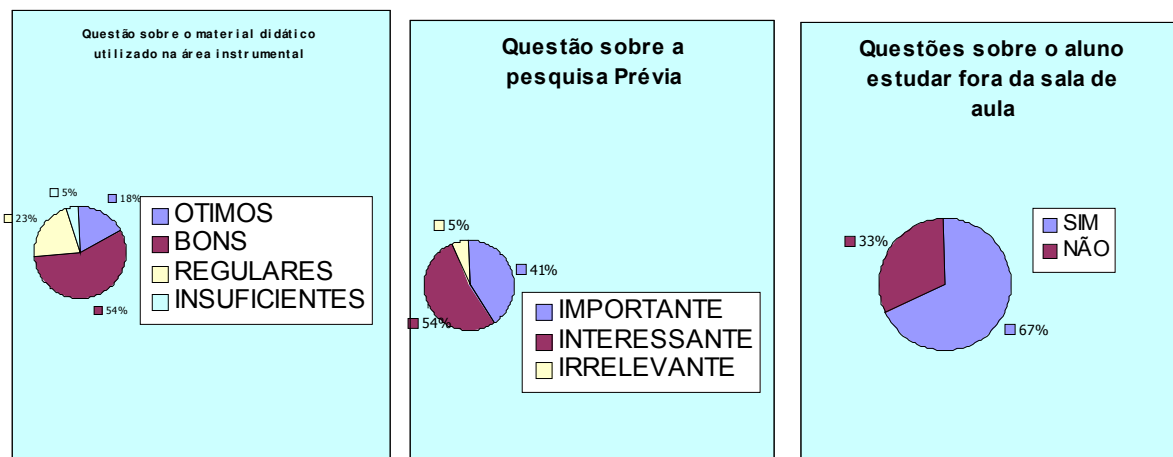


Figura 2 – Gráficos dos resultados obtidos na pesquisa realizada na disciplina Física Experimental III.

O processo de aprendizagem é um contínuo e exigente. Cada nova metodologia desenvolvida vem com desafios a serem vencidos. Um desses desafios é fazer o aluno de Engenharia entender qual o seu papel da sociedade e que esse papel é iniciado nos primeiros dias de aula. As atividades de desenvolvimento de relatórios, organização de idéias, a capacidade de síntese, o trabalho em grupo, a capacidade de gerenciar o tempo fazem parte da sua formação e são aprendidos no dia-a-dia.

Essa é uma outra visão da metodologia apresentada. A partir do desenvolvimento de cada uma das etapas existe a preocupação com a formação integral do profissional que atuará em diversas áreas da Engenharia.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos na aplicação da nova metodologia foram atingidos parcialmente. Os alunos conseguiram entender os objetivos, perceberam a importância, porém não rederam o que era esperado. Algumas questões sobre essa controvérsia foram levantadas em discussão com os professores. Como fazer o aluno se envolver com seu curso? Como fazê-lo entender que sua formação começa com o início do seu curso? Que atividades complementares seriam importantes para fazer o aluno estudar e escrever de forma correta?

Essas e outras questões estão sendo analisadas e estudadas pelos professores do grupo de Física dos cursos de Engenharia da Universidade de Fortaleza. Os professores têm sido desafiados a não se conformar com situações rotineiras e sim buscarem respostas em novas atividades ou levantamento junto aos alunos.

Apesar do Êxito da metodologia implementada, não foi suficiente para eliminar alguns problemas (já citados), portanto continuar nessa busca é uma necessidade.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, A.C.B.D. UCHOA, A. MALVEIRA, V. T. Mudança na aprendizagem de Cálculo e Física, In: Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, Piracicaba, 2002;

KOLB, D. The Kolb learning cycle, <http://www.css.Edu/users/dswenson/web/PAGEMILL/Kolb.htm>, 2000;

MENEZES, M. V. VIANA, M. da C. A prática da Engenharia Civil nas disciplinas iniciais de Matemática in: Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, pág. 80 a 86, Porto Alegre, 2001;

MONTEIRO, F. M. Relatório Analítico do processo Seletivo 2004, Unifor, Fortaleza, Março, 2004.

NÉRICI, I. G. Didática: uma introdução, Ed. São Paulo, Atlas, 1989;

A NEW METHODOLOGY IN EXPERIMENTAL PHYSICS TEACHING

Abstract: *A common problem in the courses of Engineering is the basic cycle. The students enter in the courses of Engineering coming of a weak secondary grade school and with methodology gone back to the mechanical learning. Besides the fact of they have gone by a marathon of proofs and the pressure for us to enter an university. The first semesters find an atmosphere and a level of different collection. The first reproofs and the possible reduce the motivation. The reproof index in physics I disciplines and Calculation I in the Center of Technology of the University of Fortaleza arrives to 70%.*

Before of that picture experimental Physics teachers developed a methodology developed in the laboratory activities with the objective of motivating in the search of new knowledge for your formation. The methodology consists of doing the student to look for the knowledge before going for classroom, to try the knowledge theoretically and to fasten the knowledge learned through the connection between the theoretical and the practical. Basically, the development of the cycle of the learning developed by David Kolb.

The objective of that work is to present that methodology, an evaluation accomplished the students and teachers close to, as well as the suggestions that are in implantation phase.

Key-words: *teaching, Experimental Physics, Improvement*

