

INSERÇÃO DA APRENDIZAGEM ATIVA DE FÍSICA EM UM CURSO DE ENGENHARIA (*IN-CLASS EXERCISE TEAMS*) – “APRENDENDO A APRENDER”

Fabiana Miwa Tasaka – fabianamtasaka@hotmail.com

Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia
Praça Mauá, 01

CEP 09580-900 – São Caetano do Sul – São Paulo

Octavio Mattasoglio Neto – omattasoglio@maua.br

Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia
Praça Mauá, 01

CEP 09580-900 – São Caetano do Sul – São Paulo

Resumo: *Este trabalho tem como objetivo introduzir uma estratégia de aprendizagem ativa denominada in-class exercise teams nas aulas de teoria de física no ciclo básico do curso de engenharia. Utilizando questionários e realizando uma observação nas aulas de física ao longo do 1º semestre letivo de 2012, observou-se o desempenho e a opinião dos alunos com a aplicação desta nova técnica. A hipótese que orienta este trabalho é que muitos alunos têm dificuldade em se organizar para o estudo dos conteúdos escolares, assim a aplicação de um método que os permita vivenciar uma forma de organização, pode ajudá-los em melhorar o desempenho no rendimento escolar. Depois de se fazer uma análise das turmas que foram submetidas à aprendizagem ativa e, analisar seu desempenho em avaliações no bimestre, chegou-se a uma conclusão sobre a inserção deste método no meio do aprendizado do dia a dia em sala de aula.*

Palavras-chave: *In-class exercise teams, Aprendizagem ativa, Alunos.*

1. INTRODUÇÃO

A aprendizagem ativa tem recebido grande atenção ao longo dos últimos anos, muitas vezes apresentada ou percebida como uma mudança radical da instrução tradicional atraíndo fortes defensores entre os docentes que procuram novas alternativas aos métodos tradicionais de ensino.

Na maioria dos colégios e faculdades, o professor ensina e os alunos escutam e anotam. O professor é o responsável por transmitir seus conhecimentos aos alunos que simplesmente memorizam as informações e depois as reproduzem em um exame.

No processo de aprendizagem, trabalha-se com vários objetivos (habilidades, conhecimentos e competências, dentre outros), e para que se possa desenvolver a aprendizagem de uma maneira que seja viável tanto para o aluno como para o professor, é necessário que se utilize de várias estratégias. Em outras palavras, para auxiliar os estudantes há a necessidade de uso de vários métodos simultaneamente. Como consequência, há a

necessidade de um conhecimento dessas técnicas para que se possa fazer a adaptação certa ao objetivo a ser alcançado (MASETTO, 2003).

Pode-se dizer que a Engenharia é uma área de conhecimento, na qual a educação teria como aplicação mais natural os métodos de aprendizagem ativa. O engenheiro é treinado para construir e projetar novos equipamentos e novas idéias para solucionar problemas do mundo ao seu redor, logo, as informações fornecidas pelo professor não podem ser apenas passadas aos alunos, e sim, vivenciadas por eles, para que haja um melhor desempenho na atuação profissional.

O que se observa, há algumas décadas, é que o método de ensino dentro das salas de aula tem sido muito teórico, mais conhecido como tradicional (MIZUKAMI, 1986), existindo um cenário no qual o professor explica toda a matéria a ser passada e os alunos, sentados em suas carteiras, anotam este conteúdo (MASETTO, 2000 e MASETTO, 2003). Porém, nos últimos anos, esta situação está sendo revertida em vários países, com a introdução de novos métodos de aprendizagem.

Aprendizagem ativa significa simplesmente envolver o raciocínio com o que se está aprendendo, fazendo com que os alunos raciocinem e tenham uma visão criteriosa à respeito do que lhes está sendo transmitido.

Existem diferentes estratégias de Aprendizagem Ativa (VILLAS-BOAS et al, 2012), que permitem ao aluno que aprenda a aprender o conteúdo pertinente à sua área de conhecimento. Especificamente na prática da engenharia, existem diversas estratégias de aprendizagem ativa que podem ser aplicadas e uma delas é o *in-class exercises teams* - Grupos resolvendo exercícios em sala de aula.

Este método auxilia o aprendizado do estudante de diferentes formas como, por exemplo, treinando a escrita de conclusões, a partir da interação com grupos de pessoas. Isto incentiva a criatividade e, o mais importante, permite que possa chegar a uma síntese final de tudo que foi trabalhado pelo professor em aula.

2. OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é mostrar os resultados com a aplicação de uma técnica de aprendizagem ativa com estudantes de Física do ciclo básico de um curso de engenharia. Mais precisamente será analisada uma estratégia específica, o *in-class exercise teams*.

A investigação se justifica porque se observa que, muitas vezes, o trabalho do professor em aulas teóricas é perdido, pelo fato do estudante não realizar uma síntese do conhecimento abordado, ou seja, não consegue organizar as principais idéias expostas concretizando o mais importante. A estratégia de aprendizagem ativa escolhida para análise vem justamente ao encontro de preencher a lacuna entre a exposição do professor e a reflexão do estudante sobre o que foi exposto.

3. METODOLOGIA

Das dezenove turmas do 1º ano do curso de engenharia da Escola de Engenharia Mauá (EEM), a técnica de aprendizagem ativa *in-class exercise teams* foi realizada em apenas três, por um bimestre letivo. A partir disso pôde-se observar o desempenho dos alunos envolvidos, e a aceitação da proposta. As outras dezesseis turmas continuaram com o método tradicional de aprendizagem. O *in-class exercise teams* foi utilizado da seguinte forma:

- A aula é realizada normalmente, com o professor apresentando o conteúdo e exemplos sobre o tema abordado;
- Ao seu término, os alunos são organizados em duplas e lhes foi entregue uma folha para elaborassem um resumo da aula, onde deveriam que escrever uma síntese dos principais pontos da matéria dada nesta aula;
- As folhas foram recolhidas, analisadas e devolvidas aos alunos para que pudessem utiliza-las em seus estudos para as avaliações;

Na parte inferior da folha de resumo, havia uma escala na qual o aluno poderia atribuir uma nota ao seu empenho na realização do resumo. Esta escala foi inserida com o objetivo de realizar uma análise mais profunda em relação ao interesse dos alunos no projeto.

A coleta de dados foi realizada da seguinte forma:

1. Análise das anotações realizadas pelos estudantes ao final das aulas;
2. Observação ao vivo, pelo pesquisador, da aplicação do método em sala de aula.;
3. Análise das notas atribuídas na escala de empenho;
4. Opinião dos professores, obtida a partir de entrevistas;
5. Análise do desempenho dos estudantes nos conteúdos relativos ao bimestre letivo, antes e depois da aplicação do método na turma.

Seguindo a estratégia de análise de Hake (1998), foi realizado um pré-teste da proposta com os alunos, no início do bimestre, o que forneceu uma ideia do desempenho diante dos conhecimentos prévios que possuem. A partir disso, aplicou-se a proposta de aprendizagem ativa em algumas turmas, e fez-se um pós-teste (avaliação), para se verificar o desempenho final dos alunos, comparando a situação do antes e depois, ou seja, do conhecimento prévio, com o método tradicional de ensino, e após o *in-class exercise teams*.

Assim, pôde-se chegar a uma conclusão, baseada em testes de aprendizagem, analisando-se o que foi proposto aos alunos durante as aulas, o que se esperava deles, e o que aconteceu após a introdução do *in-class exercise teams*, visando diferenciar os pontos negativos e positivos da experiência.

4. DESENVOLVIMENTO

O principal objetivo ao realizar este trabalho era auxiliar os alunos a sintetizarem, ou mais especificamente, elaborarem resumos dos principais pontos de uma aula teórica. Ou seja, concretizar toda a teoria envolvida junto com suas aplicações no mundo ao seu redor e conseguir expandir sua linha de raciocínio. Para que isso acontecesse, utilizamos o *in-class exercise teams* para estimulá-los a escrever mais e através de um resumo organizado de cada aula, obter maiores notas em avaliações, ou seja, melhorar seu desempenho compreendendo maiores quantidades de informações, dando prioridade maior a aquelas que são mais relevantes do que as demais. Sempre ao término da aula de Física, os alunos tinham o dever de fazer um resumo em uma folha, com a opinião deles a respeito das principais informações que o professor transmitiu a eles em sala de aula. E, além disso, havia também uma escala no final da página para que lá eles pudessem julgar seu empenho nesta atividade. Este procedimento foi realizado ao longo do segundo bimestre entre a primeira e a segunda unidade letiva, para que pudessemos comparar o desempenho deles após da aplicação da estratégia.

5. RESULTADOS

5.1 Resultado de notas de aproveitamento

Após o término do semestre, com os dados obtidos em mãos, pôde-se observar através das médias de provas que houve um pequeno aumento nas notas dos alunos que se dispuseram a realizar os resumos em sala de aula em relação ao total de alunos da turma. Este aumento, no entanto, foi muito pequeno, o que não permite associá-lo diretamente e com precisão em relação à estratégia utilizada.

Poucos estudantes parecem ter reconhecido que realizar o resumo dos conteúdos poderia ajudá-los no estudo para as provas, já que estes resumos seriam uma forma de organização prévia da matéria estudada. Isto se confirma pelo fato de que, quando havia a necessidade dos alunos apresentar estes resumos ao professor, alguns estudantes não os possuíam, mostrando um desinteresse em manter este material.

Os dados da Tabela 1 mostram as relações entre as notas dos alunos submetidos à técnica em sala de aula e os demais. Estes dados mostram que, houve uma diferença de notas entre os alunos que participaram da estratégia e dos demais alunos.

Tabela 1 - Médias de notas obtidas em avaliações bimestrais pelos alunos submetidos à proposta e pelas turmas.

	Média dos alunos submetidos à estratégia de aprendizagem ativa		Média de todas as turmas	
	NOTA P1	NOTA P2	NOTA P1	NOTA P2
G05 (Noturno)	4,7	3,1	4,5	2,9
G10 (Diurno)	6,1	3,9	6,0	3,6
G12 (Diurno)	6,6	3,7	5,9	3,6

Observando por outro ponto de vista, mesmo sabendo que esta metodologia iria auxiliá-los a estudar e organizar as informações em suas memórias, a maioria dos alunos não deu grande importância, pois não havia estímulos, como a atribuição de notas, para que realizassem o resumo tendo total empenho.

Por outro ponto de vista estudado, pode-se realizar uma comparação entre o grupo de alunos que participou da aprendizagem ativa e os alunos que não participaram. Os dados foram registrados na Tabela 2.

Tabela 2 - Médias de notas obtidas em avaliações bimestrais pelos alunos, comparada com alunos da mesma turma e que não foram submetidos à proposta.

Grupo	Alunos submetidos à aprendizagem ativa		Alunos não submetidos à aprendizagem ativa	
	P1	P2	P1	P2
G05	4,5	2,9	4,5	2,9
G10	6,0	3,6	5,9	3,5
G12	5,9	3,6	5,9	3,5

Analisando as médias obtidas da avaliação realizada no segundo bimestre, os alunos submetidos à aprendizagem ativa tiveram um pequeno aumento em relação aos alunos que não realizaram a aprendizagem ativa. Isto mostra que o método auxiliou os alunos, porém só não foi possível obter um resultado mais consistente porque deve-se considerar também os fatores externos que talvez tenham influenciado na obtenção destes resultados, como por exemplo, os alunos terem utilizado outros recursos de estudo, sobre os quais não se pode ter controle.

5.2 Resultado da análise dos resumos

A análise dos resumos permitiu concluir que os alunos têm boa percepção do conteúdo que lhes é ensinado e, sem grandes dificuldades, conseguem sintetizar o que de mais importante aprenderam durante a aula. Nota-se que a maioria dos alunos segue um modelo comum de síntese, expressando a partir da teoria exposta:

- Os principais conceitos que consideram importantes;
- A principal definição do tema, representando-a por equações;
- Em alguns casos houve representação de exemplos significativos abordados em aula.

5.3 Resultado da autoavaliação na elaboração dos resumos

Para avaliar o empenho do aluno na realização dos resumos, utilizou-se de uma autoavaliação, com escala de 1 a 5. Para surpresa dos pesquisadores, em muitas fichas de resumos, os alunos não preencheram a escala de notas da autoavaliação. Das notas atribuídas a esse item, foi calculada uma média cujo resultado foi 4,19. No entanto, esta média deve ser analisada com ponderação, pois dentre todos os resumos realizados, apenas 20 tiveram estas notas atribuídas.

Isso pode ter ocorrido devido ao fato de que eles não enxerguem a função da escala, valorizando muito mais o resumo. Outro fator que pode ser a dificuldade em se atribuir uma nota, revelando a dificuldade em se autoavaliar.

5.4 Percepção dos professores sobre o trabalho realizado

Segundo entrevista realizada com um dos professores envolvidos na aplicação dos resumos aos alunos, a proposta é interessante e fértil, mas deveria ser expandida às outras turmas. Acrescenta, no entanto, que deveria ser realizado um trabalho prévio com os alunos mostrando o valor na elaboração desses resumos.

Destaca ainda que o resumo tem o papel de um estudo de longo prazo, na medida em que possibilita que os alunos criem mapas conceituais sobre o conteúdo abordado, e os ajude no estudo de véspera de prova.

Outro professor afirmou que técnica aplicada não teve resultado positivo e que o fator que contribuiu para sua ineficácia foi a não atribuição de uma nota para esta atividade. Isto desestimulou os alunos a se empenharem na realização da tarefa proposta em sala de aula, o que indica, até mesmo, a imaturidade dos alunos com relação ao trabalho.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O teste realizado não obteve total sucesso e alguns motivos podem-se identificar para justificar tal resultado. Um deles é que as turmas tinham aulas de teoria e exercícios com diferentes professores, o que dificultava a continuidade do trabalho, uma vez que os resumos eram realizados nas aulas de teoria e cobrados nas aulas de exercícios. Notou-se que o compromisso do professor com a estratégia não foi, em alguns casos, o esperado.

Chegou-se a conclusão de que os alunos só se empenham se há algum estímulo para que realizem a tarefa dada pelo professor, como por exemplo, uma nota extra ou ponto positivo na disciplina. Mesmo sabendo que estão realizando algo que poderá auxiliá-los nos estudos e garantir uma melhoria em suas notas curriculares, não é o suficiente para que se esforcem e se comprometam a participar deste método de aprendizagem ativa. Porém, após análises e comparações realizadas, pode-se notar uma média maior de notas dos alunos que realizaram os resumos feitos em classe, em relação aos demais. Isto pode ser indício de que pelo menos uma parte do conteúdo escrito em resumos foi útil no aprendizado.

Deve-se considerar que outros fatores externos podem ter influenciado nessa média, como o envolvimento espontâneo do aluno com o estudo, no entanto, não se pode apurar o quanto o resumo contribuiu para este envolvimento. Numa próxima etapa da pesquisa, está prevista um questionário a ser aplicado aos alunos, para se avaliar a percepção sobre esta estratégia.

REFERÊNCIAS

HAKE, R., Interactive-Engagement vs. Traditional Methods: A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses, **American Journal of Physics**, Vol 66, No. 1, 1998, p.64. KING, A., **From sage on the stage to guide on the side**. Vol. 41, No. 1.

MASETTO, M. T. (Org.) **Docência na Universidade**. 2. ed. São Paulo: Papirus, 2000.

MASETTO, M. T. **Competências Pedagógicas do Professor Universitário**. São Paulo: Papirus, 2003.

MIZUKAMI, M. G. N., **Ensino: as Abordagens do Processo**, S. P., E.P.U., 1986.

VILLAS-BOAS, V, MATTASOGLIO Neto, O, CAMPOS, L. C., AGUIAR Neto, B. G. 2012. A survey of active learning in Brazilian engineering schools. ALE 2012. **Anais** do Workshop of Active Learning Engineering. Copenhagen, 2012.

**INCLUSION OF ACTIVE LEARNING OF PHYSICS IN AN
ENGINEERING COURSE (IN-CLASS EXERCISE TEAMS) –
“LEARNING TO LEARN”**

Abstract: *The objective of this work is to introduce an active learning technique, named "in-class exercise teams", in the Physics theory classes in the Engineering course. Through the use of questionnaires and observations in the Physics classes along the first academic semester of 2012, we observed the student's performance and opinion towards the application of this new technique. The hypothesis guiding this work is the fact that most students have a lot of difficulty organizing themselves to study the school subjects. Thus, the application of a technique which allows them to experience a model of organization can help them to improve their performance at school. After analyzing the classes which were subjected to the active learning and their respective performance in bimonthly tests, we came to a conclusion about the introduction of this methodology in the everyday learning environment in the classroom.*

Key-words: *In-class exercise teams, Active Learning, Students.*