



Anais do XXXIV COBENGE. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, Setembro de 2006.
ISBN 85-7515-371-4

VERIFICAÇÃO DA NECESSIDADE DE DISPOSITIVOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO NA GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

Karla Fernanda Bortolo – karla_bortolo@yahoo.com.br

Universidade do Oeste de Santa Catarina, Curso de Engenharia de Produção Mecânica
Rua José Firmo Bernardi, 1591 – Flor da Serra
CEP:89.600-000 – Joaçaba SC

João Carlos Linhares – joao.linhares@unoesc.edu.br

Universidade do Oeste de Santa Catarina, Curso de Engenharia de Produção Mecânica
Rua José Firmo Bernardi, 1591 – Flor da Serra
CEP:89.600-000 – Joaçaba SC

Resumo: *Busca-se atualmente, diferentes formas de otimização para que o aluno (a) de engenharia mecânica possa assimilar com maior intensidade os conceitos considerados fundamentais à formação de seu conhecimento prático e teórico nas disciplinas que fazem parte da grade de ensino. Alguns desses conceitos são tidos como cruciais desde as fases iniciais do curso, tornando-se necessário a visualização material/prática, por parte dos acadêmicos (as) de engenharia, dos problemas, situações e do próprio conteúdo didático. Hoje há a necessidade de métodos mais eficientes para que o corpo docente de engenharia possa transmitir, em sala de aula, as informações necessárias ao aprendizado do discente de forma direta, clara e eficaz. Entende-se que para o aluno (a) a formação do conhecimento dos tópicos contidos nas ementas ocorra através do estudo da teoria, mas fundamentalmente na visualização prática dos fenômenos físicos. Essa pesquisa tem a intenção de levantar e propor a construção de dispositivos didáticos que auxiliem o aluno de engenharia mecânica em seu aprendizado durante seu curso.*

Palavras-chave: *Dispositivos didáticos, Ensino em engenharia, Aprendizado com dispositivos didáticos.*

1. INTRODUÇÃO

O processo de aprendizagem de engenharia está intimamente relacionado aos recursos didáticos utilizados pelo corpo docente em aulas presenciais. Isso leva à busca de diferentes formas e processos didáticos para que o(a) aluno(a) de engenharia consiga assimilar mais adequadamente e melhor os conteúdos de cada disciplina. Em evidência, as disciplinas que

têm alto grau de dificuldade no seu aprendizado, por exemplo, Resistência dos Materiais, Vibrações Mecânicas, Estática, Dinâmica, Elementos de Máquinas, Desenho Técnico, entre outras, requerem que o(a) professor(a) repasse ao aluno mais que seu conhecimento e o conhecimento empírico que está descrito em livros, apostilas e artigos.

Além disso, o processo de aprendizado acadêmico em cursos de engenharia deve complementar os alunos com dispositivos didáticos físicos ou virtuais que o auxiliem na construção de seu conhecimento por meio da visualização real de fenômenos que no papel e/ou no quadro não ficam suficientemente claros. O aprendizado de conceitos fundamentais, como os que ocorrem na física e na mecânica, são essenciais, principalmente, nas primeiras fases dos cursos de engenharia. Geralmente, o processo de construção do conhecimento por parte do aluno é associado à visualização física do fenômeno, pois sem ela é muitas vezes impossível o correto entendimento.

1.1 – Motivação

O aluno de engenharia deve poder assimilar os conceitos fundamentais para a construção do seu conhecimento baseado na experimentação em laboratórios. No entanto, essa visualização deve iniciar em sala de aula presencial, quando a teoria fundamental é dada e os conceitos básicos discutidos.

Alguns desses conceitos são tidos como cruciais desde as fases iniciais do curso, tornando-se necessário a visualização material/prática, por parte dos acadêmicos (as) de engenharia, dos problemas, situações e do próprio conteúdo didático. Atualmente, há a necessidade de métodos mais eficientes para que o corpo docente de engenharia possa transmitir, em sala de aula, as informações necessárias ao aprendizado do discente de forma direta, clara e eficaz. Entende-se que para o aluno a formação do conhecimento dos tópicos contidos nas ementas ocorra através do estudo da teoria, mas fundamentalmente na visualização prática dos fenômenos físicos que ela aborda.

Ainda, atualmente, a finalidade de um curso de engenharia não é mais dar apenas uma boa formação teórica básica para seus alunos e sim uma boa formação específica baseada, desde as primeiras fases do curso, na visualização prática que o futuro engenheiro e/ou pesquisador precisa ter para dar continuidade ao seu desenvolvimento científico e tecnológico dentro ou fora da universidade.

Este trabalho propõe um encaminhamento de ações para que dispositivos didáticos de auxílio ao ensino de graduação em engenharia tornem-se uma alternativa didática permanente no processo de transferência do conhecimento nas fases iniciais dos cursos de engenharia. O domínio da pesquisa é o curso de Engenharia de Produção Mecânica da Universidade do Oeste de Santa Catarina – Campus de Joaçaba.

1.2 – Objetivo geral

Com este trabalho, objetiva-se descrever procedimentos sistemáticos para a seleção e obtenção de dispositivos didáticos de auxílio ao ensino do curso de Engenharia de Produção Mecânica da Universidade do Oeste de Santa Catarina.

1.3 – Objetivos específicos

Dessa forma, os objetivos específicos a serem alcançados se alinham principalmente ao estabelecimento de uma cultura de ensino teórico baseado na visualização de dispositivos didáticos em sala de aula, seja por meio de materiais reais ou virtuais. Ao final da pesquisa, pretende-se dispor de indicativos e de procedimento suficientes para propor a construção e/ou

desenvolvimento destes dispositivos para que sejam utilizados, posteriormente, nas salas de aulas presenciais pelos professores.

1.4 – Metodologia

Para a realização dos objetivos específicos, vê-se a necessidade do encaminhamento de tarefas localizadas. Como resultado, espera-se estabelecer os caminhos essenciais para se chegar à implantação da utilização de dispositivos didáticos no curso mencionado e em outros cursos de engenharia. Os passos a serem realizados são:

- (01) Verificar junto aos professores do curso sua impressão sobre a pesquisa;
- (02) Levantar as sugestões dos professores sobre o encaminhamento da pesquisa;
- (03) Desenvolver os relatórios para entrevistas específicas com todo corpo docente do curso;
- (04) Desenvolver os relatórios para entrevistas específicas com todo corpo discente do curso, atuando em todas as fases do curso;
- (05) Organizar as informações coletadas;
- (06) Pré selecionar os dispositivos por disciplina;
- (07) Identificar os dispositivos a serem projetados e fabricados;
- (08) Publicar os resultados do trabalho em eventos acadêmicos.

2. ESTADO DA ARTE

De uma maneira geral, não há a preocupação das escolas de engenharia no Brasil em alterar o antigo método de aulas presenciais essencialmente teóricas, muito pouco práticas em aulas teóricas, porém com um conteúdo prático atuando simultaneamente ao conteúdo teórico, o que permite ao aluno um melhor rendimento no seu aprendizado de engenharia.

Alguns autores e instituições começam a preocupar-se com as metodologias e didáticas aplicadas ao ensino de engenharia. A FAPESP (2006)), por exemplo, mantém um projeto que tem a finalidade de desenvolver cursos baseados em “aulas interativas” para as disciplinas de Resistência dos Materiais e de Estruturas de Concreto Armado, onde os recursos em questão serão utilizados de forma auxiliar nas aulas expositivas, permitindo a visualização de gráficos complexos e também a simulação de análises de engenharia.

A preocupação constante em formar no nível de graduação, profissionais habilitados a desenvolver tecnologia de fronteira, levou a coordenação de curso e o departamento de Engenharia Química da UFSCar, em São Carlos, SP, à formulação de um projeto que visa criar condições de infra-estrutura e didáticas necessárias à reformulação metodológica do ensino de Engenharia Química na UFSCar. O Projeto prevê a criação de um Laboratório Aberto de Pesquisa e Desenvolvimento de Processos Químicos, um Laboratório de Informática em Engenharia Química e Atividades de Difusão Tecnológica. O laboratório a ser criado permitirá a utilização de uma nova abordagem metodológica para o ensino de disciplinas de desenvolvimento de processos químicos, bioquímicos e de projeto, UFSCar (2006).

Na UNICAMP (2006), Universidade de Campinas, SP, a FEEC – Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, trabalha num projeto de implantação de módulos de aprendizagem informatizada. Isso leva à prática de projetos em disciplinas teóricas e de laboratório. Tendo em vista a crescente terceirização da economia, um curso de engenharia deve formar o aluno para o mercado de trabalho, sem passar pela complementação da formação que as empresas normalmente supriam na contratação de um engenheiro. Esta formação é possível com a introdução de projetos práticos tanto em disciplinas teóricas como em disciplinas de laboratório dentro da universidade.

Para introduzir projetos em disciplinas, é indispensável a utilização de ferramentas de apoio aos projetos; não é possível prescindir da automação que "pacotes" de *software* fornecem para apoio a projetos. Na maior parte das vezes, são pacotes sofisticados, de difícil manipulação e alto custo, mas imprescindíveis na formação do engenheiro.

A mesma estratégia pode ser adotada em sala de aula, isto é, os recursos áudio visuais com matérias previamente produzidas sobre o assunto específico da aula transformam-se numa excelente oportunidade para que o aluno desenvolva seu interesse pela disciplina, em detrimento do conteúdo teórico do quadro, livros e apostilas.

Para que haja um salto qualitativo na formação do engenheiro que o mercado exige atualmente, é necessário, não somente uma mudança nos programas das disciplinas, mas também a introdução de "pacotes" didáticos por meio dos quais ocorra o interesse espontâneo do aluno pelos temas abordados.

O paradigma da informática prevê que os processos de ensino de engenharia sejam, ao longo deste século, gradativamente informatizados. Por isso, é de se esperar que os métodos didáticos migrem para essa tendência mundial. De qualquer forma, o processo de formação do conhecimento em engenharia passa pela adequação e otimização entre os métodos didáticos e os dispositivos didáticos associados na busca do aprendizado. Como alvo a ser atingido, o conhecimento adquirido pelo aluno será tão intenso quanto intensos forem os esforços nesse sentido.

A Figura 1 mostra a visão dos pesquisadores sobre o processo de obtenção do conhecimento na relação entre professor(a) e aluno(a). Há uma preocupação em se estabelecer os fluxos entre as caixas justamente pelas necessidades intrínsecas a cada um dos atores. Professores devem dispor de métodos e de dispositivos didáticos para o ensino de engenharia, ao passo que alunos devem absorver estes métodos e dispositivos didáticos para seu aprendizado.

No entanto a dupla flecha nos dois quadros inferiores indica que o aluno, ao manusear e fazer contato físico com os dispositivos didáticos ou ver mais amplamente e o mais próximo da realidade possível os fenômenos físicos que dão ênfase ao aprendizado de engenharia, terá mais chances de despertar o interesse pelo assunto sendo abordado.

Isso se dá pela familiarização com o objeto da ementa e os conceitos teóricos associados ao mesmo. Normalmente, a visão prática do aluno se dá por meio da participação em trabalhos de pesquisa ligados a uma dada disciplina. Fora isso, as disciplinas das quais dependem a formação de sua base de conhecimento, não são ministradas adequadamente em sala de aula, a não ser quando esta for localizada no próprio laboratório. Neste caso, uma simples manipulação do material disponível implica numa aproximação do aluno à realidade dos conceitos que estão por traz daquele objeto.

Dessa forma, uma vez que grande parte dos estudantes de graduação em engenharia mecânica são alunos que apresentam uma predisposição nata para o lado prático do conhecimento, a inserção de objetos didáticos que possam elucidar determinados conceitos fundamentais à engenharia, deverá ser bem vinda.

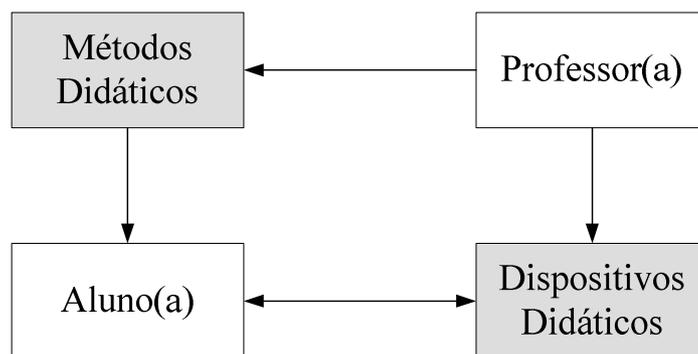


Figura 1 – Representação gráfica da visão da formação do conhecimento no aluno auxiliada pelo professor.

3. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Para viabilizar a contribuição dos docentes e discentes à pesquisa, resolveu-se estabelecer alguns critérios de seleção dos participantes. Conversou-se com a grande maioria dos docentes no sentido de solicitar sua participação na pesquisa, fornecendo dados sobre suas disciplinas e como enxergavam essa iniciativa. A aceitação foi quase que total por parte dos docentes, com exceção daqueles que não quiseram contribuir, abstendo-se.

Da parte do corpo discente, resolveu-se escolher dois grupos de alunos de cada fase do curso: um primeiro grupo formado por alunos cujos índices de aproveitamentos são considerados excelentes, e um segundo grupo cujos índices de aproveitamentos são considerados ruins.

3.1 – Início da Pesquisa

O início da pesquisa foi caracterizado por um conjunto de reuniões entre o professor orientador e a aluna pesquisadora. Nessas reuniões foram estabelecidos alguns tópicos de relevância para o encaminhamento da pesquisa, tais como quantidade de entrevistados docentes e discentes, pontos a serem abordados pelo questionário, cronograma de execução, metodologias entre outros. Assim que ficaram definidos os tópicos, partiu-se para a execução dos procedimentos planejados.

3.2 – Consulta aos professores

A consulta com os docentes deu-se através da solicitação para disponibilidade de tempo para que a aluna pesquisadora pudesse expor os requisitos da pesquisa, seus objetivos específicos e necessidades de encaminhamento.

Em seguida solicitou-se a colaboração dos mesmos para que respondessem ao questionário mostrado na Tabela 1, para análise de suas respectivas ementas e, dessa forma, verificar a necessidade ou não da utilização de dispositivos didáticos materiais e/ou virtuais na exposição dos tópicos contidos em cada ementa.

O quadro a seguir mostra as questões colocadas aos professores e alunos na obtenção de informações acerca do processo de aplicação de dispositivos didáticos no ensino de engenharia mecânica. Ainda traz os conceitos de dispositivos didáticos usados na pesquisa.

Tabela 1 – Questionários aplicados aos professores do curso de engenharia mecânica.

Universidade do Oeste de Santa Catarina – UNOESC Campus de Joaçaba
Área de Ciências Exatas e da Terra – Engenharia de Produção Mecânica – Projeto de Iniciação Científica
Orientador: D. Eng. João Carlos Linhares – Aluna Pesquisadora: Karla Fernanda de Bortolo

QUESTIONÁRIO PARA O CORPO DOCENTE

1) Dentre as disciplinas ministradas pelo Sr(a)., quais as maiores dificuldades em passar para os alunos a matéria, na ementa especificada?

2) Estes problemas poderiam ser solucionados, ou amenizados, com a utilização de dispositivos didáticos materiais físicos e/ou virtuais?

Sim Não

(a) Caso sim, por que não são utilizados?

(b) Caso não, por que razão?

3) Em sua opinião qual (is) a(s) disciplina(s) que o Sr(a). ministra e que necessita de uma visualização material, física ou virtual dos fenômenos ou problemas para facilitar a compreensão e o aprendizado do aluno?

4) O Sr(a). já ministrou ou assistiu alguma aula com a utilização de dispositivos didáticos materiais ou virtuais?

Sim Não

(a) Qual sua opinião a respeito?

5) Que tipo de dispositivo didático físico ou virtual melhor facilitaria o aprendizado do aluno nas suas disciplinas?

Conceitos:

Dispositivo didático material físico: todo material **real** usado pelo professor para explicar e fazer entender melhor os conceitos teóricos de aulas expositivas em cursos de engenharia. Exemplo: mecanismo massa-mola usado durante uma aula de vibrações para explicar vibração sem amortecimento e a equação $m\ddot{x} + k.x = 0$

Dispositivo didático material virtual: todo material **virtual** de significado prático usado pelo professor para explicar e fazer entender melhor os conceitos teóricos de aulas expositivas em cursos de engenharia. Exemplo: um vídeo para mostrar aos alunos um experimento com o dispositivo citado anteriormente.

OBS: Caso não tenha disponibilidade no momento pense sobre os diversos tópicos e itens de suas ementas. Analise que tipos de dispositivos didáticos materiais ou virtuais melhor se enquadrariam em cada um delas para o ensino dos conteúdos inerentes a cada disciplina ministrada. Depois faça uma relação e nos entregue. Muito grato.

OBS.: Caso não tenha disponibilidade no momento, pense nos diversos tópicos e itens de suas ementas. Analise que tipos de dispositivos didáticos materiais ou virtuais melhor se enquadrariam em cada um delas para o ensino dos conteúdos inerentes a cada disciplina ministrada. Depois faça uma relação e nos entregue. Muito grato.

3.3 – Consulta aos alunos

A consulta aos alunos foi realizada com base na estratégia adotada e descrita anteriormente, ou seja, dois grupos de alunos, com aproveitamentos excelentes e ruins, respectivamente. As informações foram coletadas por meio de conversas informais e ainda através do preenchimento de um questionário destinado aos discentes, mostrado na Tabela 2. Nas duas formas de entrevista, foram expostos o tipo de pesquisa, objetivos e finalidades e, posteriormente, solicitada à colaboração dos discentes.

Tabela 2 – Questionários aplicados aos alunos do curso de engenharia mecânica.

<p>Universidade do Oeste de Santa Catarina – UNOESC Campus de Joaçaba Área de Ciências Exatas e da Terra – Engenharia de Produção Mecânica Projeto de Iniciação Científica Orientador: D. Eng. João Carlos Linhares – Aluna Pesquisadora: Karla Fernanda de Bortolo</p> <p>QUESTIONÁRIO PARA O CORPO DISCENTE</p> <p>1) Dentre as disciplinas assistidas por você no curso de engenharia de produção mecânica, em quais delas são sentidas as maiores dificuldades no processo de aprendizagem em relação à ementa da disciplina?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>2) Estes problemas poderiam ser solucionados, ou amenizados, com a utilização de dispositivos didáticos materiais que possibilitassem a visualização física do tema sendo tratado, em sala de aula?</p> <p>[] Sim [] Não</p> <p>Por que razão?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>3) Você acha que a visualização material de fenômenos físicos durante a explicação do professor sobre o assunto sendo tratado em sala de aula despertaria maior interesse pela disciplina por parte do aluno? Por que?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>4) Você alguma vez, na sua trajetória estudantil, já assistiu aulas presenciais com a utilização de dispositivos didáticos materiais físicos ou virtuais?</p> <p>[] Sim [] Não</p> <p>(a) Qual sua opinião a respeito?</p>
--

6) Que tipo de dispositivo didático físico ou virtual melhor facilitaria o aprendizado do aluno nas suas disciplinas?

Conceitos:

Dispositivo didático material físico: todo material **real** usado pelo professor para explicar e fazer entender melhor os conceitos teóricos de aulas expositivas em cursos de engenharia. Exemplo: mecanismo massa-mola usado durante uma aula de vibrações para explicar vibração sem amortecimento e a equação $m\ddot{x} + k.x = 0$

Dispositivo didático material virtual: todo material **virtual** de significado prático usado pelo professor para explicar e fazer entender melhor os conceitos teóricos de aulas expositivas em cursos de engenharia. Exemplo: um vídeo para mostrar aos alunos um experimento com o dispositivo citado anteriormente.

OBS: Caso não tenha disponibilidade no momento pense sobre os diversos tópicos e itens de suas ementas. Analise que tipos de dispositivos didáticos materiais ou virtuais melhor se enquadrariam em cada um delas para o ensino dos conteúdos inerentes a cada disciplina ministrada. Depois faça uma relação e nos entregue. Muito grato.

3.4 – Registro e compilação dos dados

O instrumento básico para a obtenção das respostas às questões, foi à entrevista, baseada nos questionários mostrados nos Anexos 1 e 2, o primeiro, para as entrevistas com os docentes e, o segundo, para as entrevistas com os alunos (as). Ambos os questionários eram compostos por perguntas para respostas que necessitavam de justificativas expositivas e particulares, de cada entrevistado. Algumas perguntas continham respostas pré-determinadas, mas estavam abertas para outras respostas que não estavam listadas.

Na coleta de dados realizada com os professores(as), eles(as) analisavam suas ementas e levantavam as maiores dificuldades que o aluno encontra para assimilar o conteúdo passado aos alunos e destacaram possíveis soluções.

Em seguida a pesquisadora os questionou quanto à utilização de dispositivos didáticos, se já faziam uso, quais os dispositivos utilizados e qual sua opinião sobre a utilização dos mesmos. Com os alunos, a pesquisadora perguntou quais eram as principais dificuldades encontradas para assimilação dos conteúdos e em quais disciplinas. Em ambas as entrevistas solicitava-se que os entrevistados relacionassem os dispositivos que achavam amenizar as dificuldades para assimilação e/ou permitisse a visualização material/prática da disciplina em questão.

Resumidamente, o modelo utilizado para a etapa da coleta de dados é mostrado na Figura 02, que mostra o fluxograma com as tarefas realizadas no desenvolvimento da pesquisa, a partir da consulta bibliográfica que deu sustentação teórica à pesquisa.

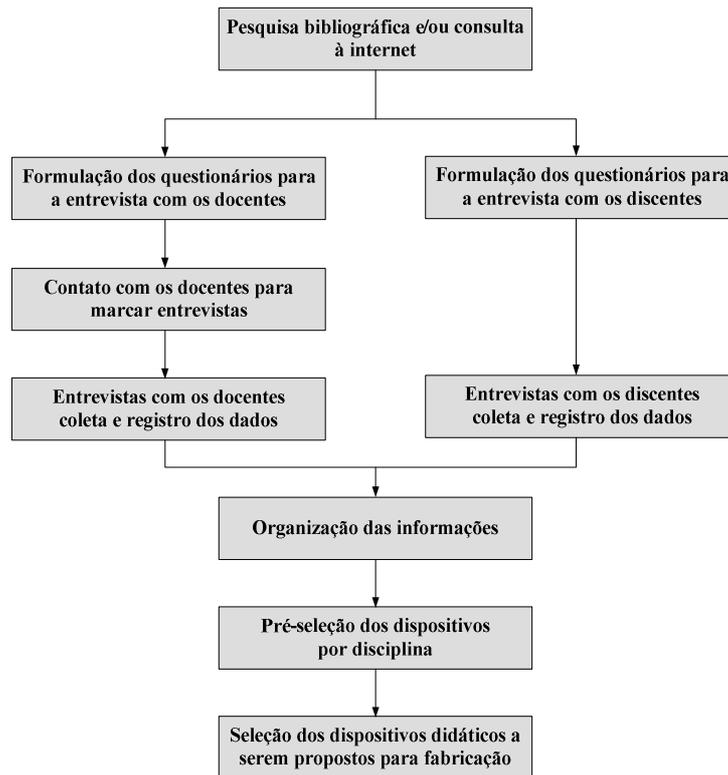


Figura 2 – Fluxograma das tarefas realizadas na pesquisa.

3.5 – Processamento dos dados

Durante a entrevista foram realizadas as anotações das respostas e os comentários que por ventura pudessem auxiliar no andamento da pesquisa. Todas as anotações foram revisadas e arquivadas eletronicamente em banco de dados, sendo que a via original onde os entrevistados preencheram suas opiniões foram arquivadas em pastas de A-Z, juntamente com as ementas das disciplinas correspondentes.

3.6 – Análise e seleção dos dispositivos didáticos

Na análise e a seleção dos dados objetivou-se inicialmente a seleção dos dispositivos didáticos em termos de conteúdo e, posteriormente, em termos de significância científica. Juntamente com o orientador da pesquisa, foram selecionados aqueles dispositivos que, segundo o parecer dos entrevistados docentes e discentes, mostraram uma maior demanda.

A relação de dispositivos didáticos descrita a seguir é o resultado da análise feita e traz os tipos e quantidades de cada dispositivo didático para as disciplinas em que sua necessidade é emergente.

Resistência dos materiais I e II

Para esta disciplina os dispositivos didáticos mais solicitados foram:

- (01) Dispositivos que mostrem cortes em seções transversais e o sentido de ação de forças;
- (02) Dispositivos que permitam a visualização de esforços em transmissão de força;
- (03) Dispositivos que facilitem a visualização das deformações e/ou rupturas;
- (04) Dispositivos que permitam a visualização do sentido dos momentos e das forças reativas às aplicadas na estrutura a ser estudada, tanto em vigas e/ou estruturas engastadas ou articuladas.

Mecânica I – Estática: Para esta disciplina os dispositivos didáticos mais solicitados foram:
(01) Sistemas de treliças que facilitem a visualização do sentido que a força e/ou momento está sendo exercido

Mecânica II – Dinâmica: Para esta disciplina os dispositivos didáticos mais solicitados foram:

(02) Dispositivos que permitam a visualizar se quando um corpo desenvolve trajetórias com movimentos de rotação, translação ou plano geral;

(03) Sistemas de engrenagens e/ou polias que facilitem a visualização dos componentes da velocidade e as forças por elas realizadas e/ou sofridas.

Vibrações Mecânicas: Para esta disciplina os dispositivos didáticos mais solicitados foram:

(04) Dispositivos que facilitassem a visualização do sistema massa/mola nos planos: horizontal e vertical;

(05) Dispositivos para visualizar o como é realizado o balanceamento estático e dinâmico;

Processos de usinagem: Para esta disciplina os dispositivos didáticos mais solicitados foram:

(06) Dispositivos de ferramentas que facilitasse ma visualizam dos principais ângulos que influenciam na usinagem;

(07) Dispositivos de que demonstrassem os níveis de desgaste das ferramentas.

Elementos de máquina I e II: Para esta disciplina os dispositivos didáticos mais solicitados foram:

(08) Dispositivos de peças como engrenagens, rolamentos, freios, etc.

Desenho Técnico Mecânico I e II: Para esta disciplina os dispositivos didáticos mais solicitados foram:

(09) Dispositivos de componentes mecânicos, que permitissem a visualização da vistas superior, lateral e frontal assim como dos detalhes dos diversos tipos de corte.

Por meio de um estudo mais amplo, o coordenador deste laboratório, poderá, sob o aval da instituição, usar esta pesquisa para o encaminhamento de soluções alternativas que visem o aprimoramento e desenvolvimento deste tipo de atividade tão importante no processo de aprendizagem em engenharia.

4. CONCLUSÕES

A necessidade de dispositivos didáticos de auxílio ao aprendizado é um assunto bastante importante na área de ensino de engenharia. O que se observa é uma crescente preocupação nas coordenadorias dos cursos de engenharia em muitas universidades no sentido de buscar soluções para a melhoria do processo de aprendizagem. Os aspectos que norteiam este domínio passam, obrigatoriamente, pela necessidade de aquisição ou construção de tais dispositivos por parte das instituições preocupadas com o tema.

4.1 – Discussão dos resultados

Como trata de um assunto por natureza polêmico, uma vez que envolve a opinião particular de cada docente/discente, os resultados não foram considerados suficientemente satisfatórios em sua plenitude. Novos estudos deverão ser desenvolvidos em base sistemática na busca de outras soluções que apresentem encaminhamentos práticos para a realização e construção dos dispositivos.

Através dos dados coletados, observou-se que grandes partes do professores apresentaram certa abstenção quanto à utilização dos dispositivos materiais didáticos, quer seja pela carência dos mesmos ou pela percepção que não são necessários na aprendizagem das disciplinas por eles ministradas.

Partindo para a análise das pesquisas realizadas com os acadêmicos, verificou-se que houve grande aceitação, pois segundo os mesmos para o entendimento de alguns fundamentos são conhecimentos práticos, o que muitos não possuem. Alegam que com a utilização destes dispositivos facilitaria à visualização e conseqüentemente a compreensão dos conteúdos, problemas e situações propostos pelo docente.

Ainda, constatou-se que as disciplinas que maior apresentaram necessidade de visualização material/prática do conteúdo na ementa especificado foram:

Resistência dos materiais I;	Elementos de Máquina I;
Resistência dos materiais II;	Elementos de Máquina II;
Mecânica Estática;	Processos de Usinagem;
Mecânica Dinâmica;	Desenho Técnico Mecânico I;
Vibrações Mecânicas;	Desenho Técnico Mecânico II.

4.2 – Recomendações

Uma primeira recomendação, analisando a característica prática dos cursos de engenharia, é que cada curso tenha em seu planejamento estratégico e desenvolva uma área ou laboratório experimental que tenha por objetivo principal o desenvolvimento de dispositivos didáticos de apoio ao ensino de engenharia para que professores alunos possam tirar proveito.

Este tópico, obviamente teria que ser previsto e até exigido no projeto pedagógico dos cursos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FAPESP, 2006, (<http://www.lmc.ep.usp.br/pesquisas/TecEdu/>).

FONSECA, A. J. H., 2000, **Sistematização do Processo de Obtenção das Especificações de Projeto de Produtos Industriais e sua Implementação Computacional**. Florianópolis: UFSC,. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica), Universidade Federal de Santa Catarina.

LINHARES, J. C., 2000, **Modelamento de Dados para o Desenvolvimento e Representação de Peças – Estudo de Casos**. Florianópolis: UFSC,. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica), Universidade Federal de Santa Catarina.

OGLIARI, A., 1999, **Sistematização da concepção de produtos auxiliada por computador com aplicações no domínio de componentes de plástico injetados**. Florianópolis: UFSC, 1999. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica), Universidade Federal de Santa Catarina.

UFSCar, 2006 (<http://www.deq.ufscar.br/graduacao.html>).

UNICAMP, 2006 (<http://www.fee.unicamp.br/REENGE/objetivo.html>), Universidade de Campinas, SP, a FEEC – Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação.

VERIFICATION OF THE DIDACTIC DEVICES NEED TO MECHANICAL ENGINEERING GRADUATION TEACHING

Abstract: Nowadays different optimizations forms to teaching are searched engineering. So the mechanical engineering students can assimilate the fundamental concepts to the practical and theoretical formation to knowledge from the disciplines. For that it's necessary the aid of real devices that can provide the phenomena visualization in classroom. Some of those concepts are considered very important from the mechanical engineering initial phases and demand the material and practical visualization need for the engineering students. That will allow a better assimilation of the problems, key situations and didactic content as a whole. There is the need of more efficient methods so that the engineering teachers can transmit at classroom the necessary information for student in a direct way, egg white and effective. We understood that knowledge formation about the necessary topics to the learning in mechanical engineering happens through the study of the theory. However, it should be based more efficiently with the physical phenomena practical visualization. That research has for goal to point didactic devices that aid the mechanical engineering student in his/her learning and to propose their respective physical accomplishments.

Key-words: Teaching didactic devices, Mechanical engineering graduation, Teaching alternatives methods.