

## **ANÁLISE DA REFORMA CURRICULAR DE ENGENHARIA MECÂNICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE**

**Alex da Cunha Marroig** – alexmarroig@id.uff.br

**Daniela Bark Correa** – danielabark@id.uff.br

**Bernard Barbosa da Silva** – bbarbosa@id.uff.br

**Márcia Motta Pimenta Velloso** – marciavelloso@id.uff.br

**Fabiana Rodrigues Leta** – fabianaleta@id.uff.br

Universidade Federal Fluminense, Departamento de Engenharia Mecânica

24210-240 – Niterói – Rio de Janeiro

***Resumo:** Este artigo inicia o processo de avaliação referente à mudança em 2010 do currículo do curso de Engenharia Mecânica da Universidade Federal Fluminense. Apresenta-se a elaboração e implantação do novo currículo. Além de uma discussão sobre os pontos positivos e negativos observados no biênio 2010 / 2011. É apresentada uma avaliação através do olhar do corpo discente, e que pode ser considerada para futuras adaptações curriculares. Um questionário vem sendo aplicado junto aos alunos. Esta pesquisa apresenta os impactos da reforma em curto prazo, com resultados significativos para uma reflexão. Este trabalho não se encerra em si mesmo, mas faz parte de um processo continuado de avaliação, até a próxima reforma.*

***Palavras-chave:** currículo de engenharia, reforma curricular, engenharia mecânica.*

### **1 INTRODUÇÃO**

As constantes mudanças sofridas pela sociedade, tanto tecnológicas quanto éticas, tornam necessária a graduação de profissionais capazes de se adaptarem a elas. Com esse objetivo, foram propostas reformas nas leis responsáveis pela regulamentação da educação nacional, o que levou diversas instituições educacionais, em foco as de educação superior, a se rearranjarem para estar de acordo com as novas leis. Neste contexto, nos últimos anos diversas universidades procuraram atender às novas regulamentações, em especial à Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, propondo reformas curriculares.

Na Universidade Federal Fluminense o colegiado do curso de graduação em Engenharia Mecânica realizou um estudo sobre os conteúdos mínimos exigidos pela lei e as necessidades curriculares para a formação do Engenheiro Mecânico. Para o desenvolvimento do projeto de reforma curricular, foram consideradas as disciplinas do currículo vigente e quais seriam as modificações mais adequadas a serem feitas. Esta reforma também foi feita visando incorporar o novo perfil do Engenheiro e, com isso, tornar o curso mais competitivo e eficiente, além de moderno, atraente e capaz de adequar a formação dos alunos a um novo quadro do mercado nacional.

O mercado de trabalho do Engenheiro Mecânico vem passando por transformações significativas nos últimos anos, em função dos crescentes desafios que vêm ocorrendo. A incorporação de novas tecnologias ampliou significativamente o campo de atuação do Engenheiro Mecânico nas mais diferentes áreas da indústria, tais como Nanotecnologia, Ciência dos Materiais, Automação Industrial, Energia, Meio Ambiente, Informática, bem

como no setor de serviços. Estas novas tecnologias vêm influenciando sensivelmente os setores mais tradicionais, como: fabricação, projeto mecânico, projeto termo hidráulico e energia.

Ainda nesse contexto, a abertura do mercado nacional vem acelerando a demanda industrial por metodologias de projetos e processos de fabricação que levem a produtos mais competitivos e que possam ser introduzidos no mercado em prazos cada vez menores. O Brasil, devido à estabilização da economia e, conseqüentemente, ao aumento de investimentos no país, sofre com a falta de profissionais especializados. A demanda de engenheiros capazes de se adaptarem a novos ambientes, com visão ampla, que compreendam a relação de seu trabalho com questões sócio-econômico-ambientais cresce a cada dia que passa.

O Engenheiro Mecânico atualmente tem que ser capaz de incorporar os avanços tecnológicos ao seu trabalho e para isso ele precisa ser flexível, não se limitando apenas à teoria, mas usando o estudo acadêmico como base para o seu desenvolvimento profissional prático. Dessa forma, a formação básica deve ser sólida e abrangente, permitindo que o egresso atue com competência para atender aos mais variados desafios. Ao mesmo tempo, torna-se necessário que sua formação desenvolva uma visão de gestão, seja de projetos ou de negócios, tendo em vista que poderão atuar como líderes, gerentes ou empresários em empresas e indústrias. Para esta formação, é importante associar a teoria à prática, permitindo um comportamento mais pró-ativo e voltado ao mercado de trabalho, estimulando-se o senso crítico de sua função social como engenheiro.

Portanto, trata-se de uma questão de sobrevivência da indústria nacional encontrar parte de sua solução nas Universidades, berço de grande parte do desenvolvimento tecnológico no país (SCHWARTZMAN, 1992). As universidades devem estar atentas às mudanças e demandas de formação profissional que vem ocorrendo nos últimos tempos.

## **2 PROPOSTA DA NOVA ESTRUTURAÇÃO CURRICULAR**

Com a crescente demanda de engenheiros qualificados e preparados para os desafios das novas descobertas e transformações, o Curso de Engenharia Mecânica da Universidade Federal Fluminense (UFF) iniciou o processo de implantação de uma nova grade curricular no fim de 2009, com base na Resolução CNE/CES 11, de 11 de Março de 2002 (DUARTE, 2011). A elaboração do projeto, envolvendo discussões no âmbito do colegiado do curso e dos departamentos envolvidos durou alguns anos. O colegiado se reuniu para refletir sobre os problemas acerca da organização, conteúdos e dificuldades dos graduandos. O objetivo geral foi fornecer ao estudante de Engenharia Mecânica uma sólida formação técnico-científica aliada a ferramentas necessárias para ingressar no mercado de trabalho.

A elaboração do currículo foi feita com o intuito de formar profissionais capazes de atuar em vários segmentos do mercado, em atividades relacionadas a projetos, construção de máquinas e equipamentos mecânicos, bem como no planejamento, definição e gerenciamento dos processos de transformação mecânica e dos sistemas de produção. Os profissionais devem ter prontidão para utilizar, desenvolver e absorver os avanços tecnológicos e serem capazes de utilizar a informática como instrumento rotineiro em seu trabalho. É desejável que o aluno, durante sua permanência no curso, desenvolva sua criatividade, seu senso crítico, habilidades de liderança e iniciativa, além de uma postura ética em relação às questões sociais e ambientais. Tem-se, ainda como objetivo, formar profissionais que tenham consciência da necessidade de aperfeiçoamento contínuo e estejam capacitados a prosseguir estudos em nível de pós-graduação.

Desta forma, para poder atender ao perfil traçado e solucionar os problemas que os graduandos detinham, as novas diretrizes consideraram:

- a) Fornecer aos discentes sólida formação técnico-científica para atender aos

requisitos de uma atuação profissional de alta qualidade.

b) Formar profissionais da Engenharia Mecânica com possibilidade de atuar em diversos segmentos produtivos da sociedade.

c) Possibilitar um direcionamento mais adequado das inclinações profissionais dos discentes, pela maior flexibilidade do aprendizado.

d) Estimular o senso crítico e criativo, bem como a consciência social do exercício profissional do egresso.

e) Fazer uma revisão do currículo atual para atender ao novo paradigma, com a mudança do processo de ensino aprendizagem centrado no professor, em que este transmite o seu conhecimento, para o centrado no aluno, onde este é incentivado a construir o seu conhecimento.

f) Identificar e analisar o encadeamento dos conteúdos por área de conhecimento, com eliminação de superposição de conteúdos, minimizando a cadeia de pré-requisitos e de co-requisitos, bem como reduzir a carga horária em sala de aula e incluir novos conteúdos necessários na complementação da construção do conhecimento.

g) Todas as questões da reforma em curso têm envolvimento direto com as questões de competência profissional do futuro engenheiro mecânico egresso do Curso de Engenharia Mecânica de Niterói, da Universidade Federal Fluminense (MARTINS, 2009).

### 3 ESTRUTURA DO CURSO

O novo currículo é voltado para o mercado de trabalho, formando um engenheiro capaz de se adaptar a várias situações. Ele também valoriza a pesquisa e a realização de trabalhos extracurriculares, partindo de uma premissa que a teoria e a prática devem estar unidas.

A UFF adota o sistema acadêmico por Carga Horária e inscrição por disciplinas. O curso de Engenharia Mecânica da UFF será desenvolvido ao longo de 10 (dez) períodos letivos, em regime integral. A nota mínima de aprovação, por disciplina, em todos os cursos de graduação da UFF é 6,0. A frequência mínima de comparecimento às aulas é de 75% do total de horas-aula determinada para cada disciplina.

As disciplinas obrigatórias são aquelas indispensáveis na formação acadêmica. Enquanto que as disciplinas optativas têm o objetivo de aperfeiçoar a formação profissional do aluno.

A carga horária total passou de 4110h para 4108h, divididas em:

a) Disciplinas Obrigatórias do Núcleo de Conteúdos Básicos: 1863h.

b) Disciplinas Obrigatórias do Núcleo de Conteúdos Profissionais: 520h.

c) Disciplinas Obrigatórias do Núcleo de Conteúdos específicos: 1335h. Estas são constituídas por aprofundamentos dos conteúdos do núcleo de conteúdos profissionalizantes, para a definição das modalidades de engenharia.

d) Disciplinas Optativas: 360h. As disciplinas optativas são separadas por área de formação complementar, são elas: Automação e Controle de Sistemas; Energia, Petróleo e Gás; Naval e Oceânica; Materiais, Processos de Manufatura e Fabricação Mecânica. As opções destas disciplinas são de livre escolha do aluno.

e) Atividades Complementares: 22h. São atividades de livre escolha do aluno, para complementação na formação profissional, podendo ser: monitoria, trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas técnicas comprovadas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras, Mini Baja, Fórmula SAE, Aero Design, PET, etc.

f) Estágio Curricular Obrigatório: 160h. Constituído por estágios curriculares obrigatórios sob supervisão direta da instituição de ensino, acompanhada de relatórios técnicos.

g) Trabalhos de Conclusão de Curso: 60h. Representa a integração dos conhecimentos

adquiridos ao longo do curso, sendo obrigatório como requisito para a graduação

#### **4 IMPACTOS DO NOVO CURRÍCULO**

Como tudo que é novo, a mudança do currículo causa certo impacto, especialmente porque ainda está em vigor o currículo antigo. A necessidade da implementação do novo currículo é indiscutível, porém ela deve ser feita de forma a não prejudicar os alunos que estão no meio do seu curso de graduação. Uma boa estratégia para evitar problemas é implementar o currículo novo e dar aos alunos a opção de querer segui-lo ou não, como foi feito pela UFF.

O programa de expansão das universidades, REUNI, obriga as universidades a abrirem mais vagas para o curso de graduação em engenharia mecânica passando de 45 para 50 alunos por semestre. Por isso, algumas disciplinas práticas foram prejudicadas, devido à falta de estrutura laboratorial para tantos alunos, além de aumentar significativamente o número de excedentes por disciplinas, excedentes, estes, que podem ser: repetentes, aqueles que atrasaram a matéria por algum motivo ou, em alguns casos, até mesmo alunos do período letivo correto.

Algumas mudanças no currículo, como a amenização na dificuldade do primeiro período, resultou numa certa tranquilidade dos alunos em relação ao ingresso na universidade. Pode-se dizer que a transição da consciência do aluno do ensino médio para o ensino superior ficou mais lenta, diminuindo a evasão no primeiro período do curso. Entretanto, este processo de evasão foi apenas transferido para o segundo período.

#### **5 CRÍTICAS QUE PODEM SER FEITAS AO NOVO CURRÍCULO**

Uma mudança curricular sempre é pensada de forma a modernizar e beneficiar os alunos da graduação em engenharia mecânica da UFF. Porém, como toda mudança, gera resultados positivos e negativos.

A primeira grande observação que deve ser feita durante essa análise, é quanto aos alunos que já estavam no curso e mudaram sua grade. Em geral, isso acarretou atraso no tempo de curso necessário para formação dos alunos, entretanto, para os alunos que estavam nos últimos períodos do curso, esta mudança contribuiu para adiantar suas formaturas.

A transição é sempre uma parte difícil de qualquer mudança. A UFF teve o cuidado de manter algumas disciplinas do currículo antigo a fim de que os alunos que estivessem passando por essa transição não fossem afetados. Contudo isto não foi suficiente. Como algumas disciplinas deixaram de existir, por terem se fundido a outras, ou simplesmente perderam a relevância no cenário atual, os alunos acabaram perdendo tempo. O atraso de uma disciplina na grade curricular do curso de Engenharia Mecânica da UFF possui grande importância devido à carga que vem atrelada a ela.

Outra complicação que ocorreu nesse momento, foi a posição de alguns professores e/ou departamentos afetados diretamente com a mudança. Apesar de todos os departamentos envolvidos terem sido comunicados sobre a reforma e terem respondido se comprometendo a realizar as mudanças, alguns professores mal sabiam desta. Conseqüentemente, as ementas de algumas disciplinas mudaram e alguns professores não se adaptaram para lecionar as mesmas.

Ficou evidente com essa mudança que a UFF pretendeu amenizar a nova realidade do jovem quando o mesmo entra para universidade buscando uma formação. Assim sendo, o primeiro período, onde ocorre o primeiro contato do aluno com as disciplinas específicas do curso de engenharia, está mais leve. As disciplinas mais difíceis foram passadas para os próximos períodos, melhorando o desempenho dos recém-vestibulandos na vida profissional. Contudo isso causou um transtorno na mudança do primeiro para o segundo período, uma vez que se passa de um período relativamente simples para outro significativamente mais

complicado.

## 6 AVALIAÇÃO PRELIMINAR DOS QUESTIONÁRIOS

A avaliação preliminar os questionários aplicados com os alunos do curso de graduação em engenharia mecânica mostra que:

- a) O currículo mudou para melhor.
- b) O primeiro período ficou mais fácil para o estudante que acabou de ingressar na universidade.
- c) A desfragmentação de algumas disciplinas fez com que o conteúdo fosse melhor entendido pelos alunos.
- d) O novo currículo esta de acordo com as expectativas.
- e) A implementação do currículo foi bem divulgada pela coordenação.
- f) A carga horária é adequada.
- g) Os professores estavam preparados para a mudança;
- h) A universidade tem carências no corpo docente, ou seja, novas contratações e concursos são necessários.
- i) A nova formulação do currículo está de acordo com as necessidades do mercado de trabalho.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A reforma curricular ocorrida na Universidade Federal Fluminense, UFF, no ano de 2010, trouxe para a Engenharia Mecânica um currículo mais moderno e adaptado ao mercado de trabalho. As mudanças ocorridas tiveram como objetivo diminuir o número de evasão para, conseqüentemente, formar mais engenheiros, sendo este objetivo alcançado.

Foram observadas, como toda mudança, certas falhas que ocorreram na transição do currículo antigo para o novo. Algumas disciplinas, por exemplo, ficaram sobrecarregadas por alunos que tiveram sua formação alterada e, portanto, houveram inúmeros casos de alunos excedentes.

Todos os departamentos relacionados com a formação do engenheiro mecânico foram informados da reforma, porém nem todos se adaptaram conforme o planejado. Em alguns casos, o não conhecimento da ementa ou da mudança por parte do professor, gerou uma inadequação à disciplina lecionada.

Desta forma, a mudança proposta pelo colegiado da escola de engenharia da Universidade Federal Fluminense alcançou seus objetivos e espera-se que no decorrer dos próximos anos os percalços ocorridos sejam solucionados.

## 8 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio do MEC-SESu, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Pró-Reitoria de Graduação da UFF (PROGRAD) e Escola de Engenharia da UFF.

## 9 REFERÊNCIAS / CITAÇÕES

DUARTE, Horacio. **Universidade Autônoma e avaliação da Estrutura Curricular dos Cursos de Engenharia**. Disponível em:

<http://www.demec.ufmg.br/professor/paulocpinheiro/papers/avalauto.pdf>. Acesso em: 18 maio 2011

DREUX, Marcelo. **Reforma do Curso de Graduação Em Engenharia Mecânica:** Introduzindo a nova Visão do Engenheiro, Puc-Rio. Disponível em: <<http://www.reenge.ctc.puc-rio.br/acao/rc-mec.html>> Acesso em: 18 maio 2011

MEC. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf> > Acesso em: 17 maio 2011

**Pesquisadores cobram maior participação das empresas brasileiras. Pesquisa e Inovação no Brasil, 10/07/2007.** Disponível em: <<http://pesquisa-br.blogspot.com>> Acesso em: 17 maio 2011.

SCHWARTZMAN, Simon. **Apoio a pesquisa no Brasil,** Publicado em Interciencia 17, 6, 1992. Disponível em: <<http://www.schwartzman.org.br/simon/appesq.htm>> Acesso em: 17 maio 2011

Universidade Federal Fluminense. **SIAD - Sistema Integrado de Administração Acadêmica.** Disponível em: <<http://www.engenharia.uff.br/images/stories/engenhariamecanica.pdf>> Acesso em: 17 maio 2011

MARTINS, J. Luiz. **PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO (PPC) da reforma curricular da Universidade Federal Fluminense.** 2009.

## **ANALYSYS OF THE MECHANICAL ENGINEERING'S CURRICULUM REFORM OF THE FLUMINENSE FEDERAL UNIVERSITY**

***Abstract:** This paper starts the evaluation process concerning to the changing in the Mechanical Engineering course's curriculum at Fluminense Federal University in 2010. The design and implementation of the new curriculum are presented in this and there is a discussion of the positive and negative points observed in the biennium 2010/2011. This article shows an evaluation through the eyes of the students, which can be considered for future curricular adaptations. A form has been applied to the students. This research presents the impacts of the reform in the short term, with significant results for a reflection. This work doesn't end in itself, it is part of a continuing process of evaluation until the next reform.*

***Key-words:** engineering's curriculum, curricular reform, mechanical engineering.*