



## OS PROGRAMAS MINIBAJA E AERODESIGN COMO PROJETOS PEDAGÓGICOS NA ENGENHARIA MECÂNICA DA UFRN

**José Ubiragi de Lima Mendes** – [ubiragi@ct.utr.br](mailto:ubiragi@ct.utr.br)

**Raimundo Carlos Silvério Freire Júnior** - [freirej@ufrnet.br](mailto:freirej@ufrnet.br)

**Cleiton Rubens Formiga Barbosa** – [cleiton@ufrnet.br](mailto:cleiton@ufrnet.br)

**Francisco de Assis Oliveira Fontes** – [ffontes@ufrnet.br](mailto:ffontes@ufrnet.br)

**Paulo Davi Pinheiro de Paiva** – [paulodavip@gmail.com](mailto:paulodavip@gmail.com)

**Virgínia Bezerra Oliveira Campos** - [vi\\_bezerra@yahoo.com.br](mailto:vi_bezerra@yahoo.com.br)

Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Depto. Eng. Mecânica – CT

Campus Universitário, Lagoa Nova – Natal, RN.

CEP: 59.072 - 970

**Resumo:** *No mundo contemporâneo, o competitivo e exigente mercado de trabalho exige cada vez mais dos jovens engenheiros maior qualificação e competência profissional para superar os desafios da profissão. Diante da atual conjuntura, os cursos de graduação no âmbito das engenharias têm procurado adequar suas estruturas curriculares com a inserção de novas disciplinas e/ou atividades extra-curriculares que induzam uma maior absorção de conhecimentos por parte dos formandos, melhor preparando-os para o futuro profissional. Para fazer frente a esta realidade, o curso de Engenharia Mecânica da UFRN modernizou, no âmbito do REUNI, o Projeto Pedagógico de Curso (PPC) que apresenta um arranjo curricular inovador, de modo a possibilitar a sintonia permanente com o mercado de trabalho, a maior mobilidade estudantil e o atendimento às exigências mínimas dos Conselhos Regionais de Engenharia e Arquitetura. Neste contexto, os projetos acadêmicos MiniBaja e AeroDesign, de caráter multidisciplinar, insere-se na metodologia “Problem Based Learning (PBL)” previstas no PPC e possibilitam a articulação da teoria com a prática da engenharia. A participação de alunos nestes projetos acadêmicos tem contribuído significativamente para uma formação de diferenciada e de qualidade. No entanto, também apereceram aspectos negativos que são variáveis geradoras de discussão no âmbito da família da Engenharia Mecânica da UFRN.*

**Palavras-Chave:** *Extra-curricular, experiência, minibaja, aerodesign, projeto pedagógico*

## INTRODUÇÃO

A revolução industrial ocorrida no século XVIII trouxe consigo uma explosão tecnológica, dando início a uma transformação sócio-econômica percebida em todos os

setores sociais contemporâneos. Naquele contexto, inseriu-se o profissional da engenharia, cuja função básica era encontrar soluções para os possíveis problemas que surgissem na produção fabril, na construção civil, na produção de alimentos, entre outros (ARAUJO, 2011). Nas organizações “fabris” e de serviços, as alterações são percebidas nos procedimentos técnicos adotados, na maleabilidade dos seus equipamentos e ou dispositivos, na qualidade de seus produtos, no atendimento às necessidades dos clientes e principalmente na postura dos profissionais que atuam nesse ambiente de trabalho (Silva, L.P. e Cecílio, S. 2007). Essa nova conduta do mercado traz consigo reflexos para o processo de formação do profissional de engenharia, que cada vez mais é solicitado a atualizar-se e apresentar-se aberto à incorporação de inovações técnicas e científicas. Hoje, talvez mais que em outras épocas, o ensino em engenharias procura se moldar às necessidades que o mercado tem em buscar profissionais com capacidade para desempenhar atividades inerentes aos diferentes setores de desenvolvimento.

No Brasil, a mudança dos currículos dos cursos de engenharia é, hoje, uma preocupação do governo, que deseja colocar a indústria local em patamares mais elevados, frente à competição internacional. (Crivellari, 1998). Em algumas instituições formadoras do país, as mudanças no trabalho do engenheiro ainda não foram captadas e traduzidas em inovação no ensino. A teoria apresentada não é contextualizada, e os problemas resolvidos em sala de aula, normalmente, estão ainda longe da realidade do que vem a ser um problema de ordem prática encontrado diariamente em um ambiente de trabalho (Dib, 1974 *apud* Belhot, 2005). A renovação do modelo de ensino tradicional passa necessariamente pela competência em articular a teoria com a prática. Nessa nova concepção de ensino, é necessário que o aluno se mantenha integrado no processo de aprendizagem, é fundamental que ocorra sua participação como elemento ativo e pensante no processo. Ele precisa passar de uma condição periférica no processo de ensino-aprendizagem para uma condição central juntamente com o professor, assumindo um dos papéis principais nesse processo. Afinal é ele quem, ao final do percurso, deverá ter desenvolvido as devidas habilidades que um profissional de engenharia deve possuir (Silva, L.P. e Cecílio, S. 2007).

No entanto, para o exercício sensato e eficaz da sua profissão, faz-se necessário aflorar-se e explorar-se as habilidades e competências desses profissionais das engenharias, e que são: a técnica, que consiste em procedimentos e metodologias associados aos conhecimentos adquiridos, aplicados em processos ao longo do exercício

profissional; a humana, a qual está relacionada a capacidade de interação com o próximo, ou seja, praticando e recebendo o princípio do respeito; e a conceitual, que é entendida como o conjunto de todos os interesses da organização na qual profissional presta serviços (ARAÚJO, 2011). Enfim, uma profissão será bem exercida se houver amplo domínio acerca do que se está desenvolvendo, através da aplicação conjunta dessas habilidades.

A SAE Midwest Mini Baja foi criada em 1976 pela SAE Internacional com o objetivo de promover uma competição entre veículos off-road feitos de estrutura tubular, à serem desenvolvidos por estudantes com o objetivo maior de estimularem o desenvolvimento de suas habilidades na área automotiva. Esta competição chegou ao Brasil em 1995 onde, a SAE BRASIL está estruturada em uma sede central e 11 Seções Regionais.

## **METODOLOGIA**

Ciente da necessidade de inserir o aluno da área tecnológica com a convivência de procedimentos e metodologias voltadas para a prática, em 1996 e 2000, respectivamente, o Curso de Engenharia Mecânica da UFRN adotou como atividade extra-curricular os Programas Minibaja e Aerodesign realizado pela SAE-Brasil, que tem como principal interesse o desenvolvimento e a disseminação de conhecimentos e técnicas da Mobilidade.

Estas competições são verdadeiros laboratórios de formação para os estudantes de engenharia, desafiando os mesmos a projetarem, construírem e testarem veículos terrestres ou aéreos. Durante a competição da SAE, a qualidade dos projetos acadêmicos desenvolvidos pelas instituições participantes é submetida ao crivo de especialistas da área: relatórios dos projetos, apresentação protótipos, provas estáticas e dinâmica dos protótipos.

Os Bajas SAE são protótipos de estrutura tubular em aço, para uso fora-de-estrada, com quatro ou mais rodas, motor padrão de 10 HP e capacidade para abrigar um piloto de até 1,90m de altura e até 113,4 kg de peso. Todo o sistema de suspensão, transmissão, freios e o próprio chassi são desenvolvidos pelas equipes, que têm, ainda, a tarefa de buscar patrocínio para viabilizar o projeto e a viagem da equipe ao local da competição ([www.saebrasil.org.br](http://www.saebrasil.org.br)). A Figura 1 mostra a equipe Minibaja Car-Kará da UFRN em competição.



Fig.1. Equipe Minibaja Car-Kará participando do enduro.

O pré-requisito exigidos para ingresso nos projetos Minibaja ou Aerodesign é ser aluno regular de graduação em engenharia mecânica ou áreas afins. O mais importante é que sejam pessoas com potencial de inovação, interessadas no desenvolvimento do projeto, com capacidade de trabalho em equipe, que aceitem desafios. É claro que algumas variáveis a mais ajudam, como ser ex-aluno de curso da área tecnológica, já ter cursado disciplinas como Resistência dos Materiais -Mecânica dos fluidos – Elementos de Máquinas – Soldagem, ter fluência em inglês, ter experiência com softwares. No desenrolar dos projetos, os componentes recém inseridos nas equipes são observados pelos membros mais antigos, sendo absorvidos aqueles com melhor desempenho. Alguns softwares utilizados pelas equipes são: Ansys (CFX), X-Foil, Propeler Selector, Solid Works, Simulation, AutoCAD, MatLab, Femap, Winunisoft, Adina, entre outros. Cada equipe elege um capitão que é o responsável pela distribuição e coordenação das atividades dos membros constituintes. As atividades, expressas acima, são gradativamente desenvolvidas ao longo de todo o ano letivo, tornando-se mais intensas à medida que se aproximam as competições. Ao longo desse exercício, os alunos envolvem-se com procedimentos de soldagem, serralheria, montagem, utilização de softwares, ajustagem, ambiente de trabalho em equipe, filosofia de hierarquização já que aceitam e respeitam as atribuições do capitão de equipe, desenvolvimento de raciocínio lógico - já que são eles que concebem e projetam os bajas, desenvolvem habilidades de diálogo com pessoas de outras Instituições Jurídicas - através da procura dos patrocínios, aflora a capacidade competitiva e de resolução de problemas imediatos já que nas competições muitas decisões têm que ser tomadas instantaneamente, tem a iniciativa de procurarem fundamentos e conceitos básicos de algumas disciplinas que ainda não cursaram, já que alguns dos participantes das equipes ainda são alunos de

início de curso, e outras atividades que fazem parte deste universo. Tudo isto sob a orientação de professores que integram a coordenação do projeto acadêmico.

É sem dúvida, um ambiente de trabalho com muita similaridade com o que estes alunos irão se deparar no âmbito do exercício profissional. Diante dos efeitos positivos, no desenvolvimento da formação profissional apresentados pela participação dos alunos da Engenharia Mecânica da UFRN no Programa Mini Baja SAE-Brasil, decidiu-se que os alunos do Curso também iriam participar do Programa Aero-Design, também de iniciativa da SAE-Brasil, que consiste em uma competição cujo objetivo é projetar e construir um avião rádio controlado, onde se avalia também o projeto teórico, a criatividade e a defesa oral do trabalho. Também são realizadas provas de vôos onde os protótipos são submetidos aos limites de suas capacidades e que também tem as mesmas filosofias e pretensões no que diz respeito à absorção de conhecimentos e experiência prática por parte dos alunos, tal qual no Programa SAE Mini Baja. A Figura 2 mostra a equipe Car-Kará Aerodesign da UFRN.



Fig. 2. **1º lugar** na classificação geral da Competição Internacional de Aerodesign EAST 2008, na categoria aberta, na cidade Kennesaw, GA – USA.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pioneiro na região Norte-Nordeste, os projetos Minibaja e Aerodesign da UFRN conquistaram, cada um deles, o direito de representar por três vezes o Brasil na competição internacional da categoria, disputada nos Estados Unidos envolvendo equipes do mundo inteiro. O minibaja da UFRN, conquistou em 1998 o primeiro título mundial para o Brasil, que antes somente universidades americanas detinham, em 26 anos de existência da Baja SAE Internacional - Sociedade de Engenheiros Automotivos.

Com relação ao Aerodesign, a UFRN foi a primeira Instituição de Engenharia, sem ênfase em Aeronáutica, a vencer a Competição Brasileira de Aerodesign e hoje é a segunda com maior número de títulos, tanto nacionais como internacionais. Como descrito anteriormente, os procedimentos e atividades que fazem parte do contexto das competições SAE Mini Baja e Aero Design, indiscutivelmente coadunam com as de um profissional atuante, o que faz destes alunos melhor preparados para inserção dos mesmos no mercado de trabalho. É importante ressaltar que ao longo de toda a logística e desenvolvimento dos projetos, até o produto final, os alunos, concomitantemente, desenvolvem outras atividades discentes que fazem parte da estrutura curricular do curso o que induz sobrecarga de atividades, tendo em algumas situações efeitos negativos para os mesmos. Verificou-se que, dada a excessiva carga de dedicação pelos alunos aos projetos, envolvendo muitas horas de atividades nos programas, alguns alunos sentem dificuldades de acompanhamento em algumas disciplinas, com índice relativamente alto de faltas induzindo trancamento de matrícula nas mesmas e em alguns casos até chegando à reprovação. Fato já motivo de discussão pelos componentes das equipes, procurando como solução uma distribuição alternativa de carga horária entre os membros, para dedicação aos projetos, de forma a minimizar e até mesmo evitar estes efeitos negativos. No entanto, é consenso entre professores e alunos do Curso de Engenharia Mecânica da UFRN, que a participação nos Programas Mini Baja e Aerodesign, têm como resultado líquido a absorção de conhecimentos que auxiliam na formação profissional dos futuros engenheiros.

A Tabela 1 apresenta as principais conquistas internacionais e nacionais dos projetos Minibaja e Aerodesign da Engenharia Mecânica da UFRN ao longo de suas participações nas competições da SAE.

Tabela 1. Conquistas dos projetos Minibaja e AeroDesign da UFRN.

<b>Projetos Acadêmicos da UFRN</b>		
<b>Ano</b>	<b>Minibaja</b>	<b>Aerodesign</b>
1998	Campeão Brasileiro Campeão Mundial	
1999	Vice-Campeão Brasileiro	
2000	Campeão Brasileiro	
2003		Campeão Nacional na classe regular Campeão Nacional na classe aberta
2004		Campeão Nacional na classe regular
2005		Campeão Mundial na classe regular
2007		Campeão Nacional na classe aberta
2008		Campeão Mundial na classe aberta
2009		Vice-campeão Nacional na classe micro

O reconhecimento internacional e nacional da qualidade dos projetos Minibaja e Aerodesign da UFRN tem contribuído para maior absorção pelo mercado de trabalho dos engenheiros mecânicos da UFRN em indústrias do segmento automotivo e aeronáutico: Embraer, Peugeot, Wolkswagen, Honda, Ford, Fiat entre outras.

## **REFERÊNCIAS**

ARAUJO, F.J.C. *A Conveniência da Responsabilidade Social na Formação Gradativa e Profissional dos Engenheiros*. Anais COBENGE. Blumenau-SC, 2011.

BELHOT, R. V. *A didática no Ensino de Engenharia*. In: XXXIII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Campina Grande-PB. 2005.

CRIVELLARI, H.M.T. *Relação Educativa e Formação de Engenheiros em Minas Gerais*. In: XXII Encontro Anual da Anpocs. Caxambu-MG. 1998.

COBENGE 1999 – *Projeto Minibaja da UFRN - Uma trajetória de Sucesso*.

COBENGE 2001 – *Projeto Aerodesign da UFRN – Uma nova Ferramenta de Ensino de Engenharia.*

*Relatórios dos projetos Mini Baja e Aerodesing da UFRN.* Natal-RN, 2012.

SILVA, L.P. e CECÍLIO, S. *A Mudança no Modelo de Ensino e Formação na Engenharia.* Educação em Revista. Belo Horizonte-MG, v.45. p. 61-80. 2007.

[www.saebrasil.org.br](http://www.saebrasil.org.br)

## MINIBAJA AND AERODESING PROGRAMS AS TEACHING PROJECT IN MECHANICAL ENGINEERING UFRN

**Abstrac:** *The competitive job market requires that current practitioners and those who are to be inserted therein, are more qualified in order to meet the minimum requirements needed to satisfy their desires. Given the current situation, undergraduate courses within engineering have sought to adapt their curriculum structures with the inclusion of new disciplines and / or extracurricular activities that lead to a greater absorption of knowledge by the students, better preparing them for professional future. In this context, the course of UFRN Mechanical Engineering has invested in programs Minibaja and Aerodesign. Extra-curricular activities are promoted by SAE-Brazil and involving several institutions of higher education in the country. The participation of students in this program have shown satisfactory results but also negative aspects that are variable generating discussion within the family of Mechanical Engineering UFRN.*

**Keywords:** *Extra-curricular experience, Minibaja, AeroDesign, pedagogical project.*