

DESAFIO INOVAÇÃO – QUEBRANDO PARADIGMAS

Bernard B. da Silva, bethnard@gmail.com¹
Douglas Kirk, kirkdoug89@yahoo.com.br¹
Lucas S. Mendes, lucluc48@hotmail.com¹
Lucio C. R. Pinto, luciorangel@gmail.com¹
Raphael O. Benevides, raphaelbenevides@hotmail.com¹
Marcia P. Velloso, marcia@pimentavelloso.org^{1,2}
Fabiana R. Leta, fabiana@ic.uff.br¹

¹Universidade Federal Fluminense, Rua Passo da Pátria, 156, São Domingos, Niterói, RJ

²UNIGRANRIO, Rua Prof. José de Souza Herdy, 1160. Duque de Caxias RJ

***Resumo:** O Desafio Inovação é uma atividade integrada à Agenda Acadêmica da Universidade Federal Fluminense. O projeto foi idealizado pelo grupo do Programa de Educação Tutorial de Engenharia Mecânica, PETMEC UFF, que já organizou duas edições, durante a Semana de Engenharia. A proposta básica do Desafio Inovação consiste em estimular a criatividade, o raciocínio e o trabalho em equipe através de um desafio proposto aos participantes. Desafios, como estes, são considerados atividades de caráter construtivista de inovação contextualizada, ou seja permitem a construção do conhecimento aplicado, induzindo os alunos a “engenheirar” em contextos reais.*

***Palavras-chave:** hands on; inovação; criatividade; trabalho em equipe, Ensino de Engenharia.*

1. INTRODUÇÃO

O objetivo principal do trabalho é estimular a criatividade, o raciocínio e o trabalho em equipe através de um desafio proposto aos participantes. Este desafio também é uma oportunidade ao estudante de engenharia de aplicar seus conhecimentos teóricos, na elaboração e construção de um projeto com um fim específico, aproximando o estudante da realidade profissional, com seus desafios, prazos, limites e dificuldades.

O trabalho realizado foi desenvolvido com intuito de explorar as habilidades de grande importância na formação do aluno de engenharia. No Desafio Inovação, o participante exercerá o importante papel que o engenheiro tem no cotidiano: dado um problema, propor uma solução funcional e colocá-la em prática. O Desafio Inovação também rompe o paradigma de que são necessários materiais específicos para a construção de certos equipamentos, e prova que a criatividade, inovação e habilidades de engenharia independem do período letivo que o estudante de graduação esteja.

2. BASE TEÓRICA

Atividades com intuito de estimular a criatividade e melhorar o ensino são de grande importância na formação de um aluno e, por isso, órgãos, governamentais ou não, apoiam e financiam eventos com este intuito. Um exemplo no Brasil foi o REENGE [3], um projeto governamental instituído em janeiro de 1995 que, entre muitas propostas, incentivava a modernização dos currículos de engenharia, estimulando projetos práticos e trabalhos cooperativos que envolvessem a engenharia com diferentes áreas, como matemática, física, informática.

Um exemplo de uma atividade governamental que estimula tanto o conhecimento quanto o trabalho em equipe é o Desafio SEBRAE [6], um jogo de empresas voltado para estudantes de todo o Brasil que estejam cursando o ensino superior. Porém, estas atividades que estimulam a criatividade, aplicação de conhecimentos e o trabalho em equipe também são organizadas por instituições não-governamentais, como a Universidade de Passo Fundo, que organizou a competição de construção de pontes de macarrão [7], proporcionando aos alunos a aplicação da teoria adquirida nas disciplinas da área de estrutura e tensões.

Em Portugal, existe a Board of European Students of Technology (BEST) [1], uma organização apolítica e sem fins lucrativos que desenvolve competições de Engenharia, como estudos de caso, negociações e debates.

Lastres e Albagli (1999) [2], baseados no trabalho de Dosi, citam que "A definição de inovação que vem sendo mais comumente utilizada caracteriza-a, portanto, como a busca, descoberta, experimentação, desenvolvimento, imitação e adoção de novos produtos, processos e novas técnicas organizacionais"

Baseados no trabalho de Freeman, Lastres e Albagli (1999) [2] comentam que existem dois tipos de inovação: a radical e a incremental. A inovação radical leva ao desenvolvimento e introdução de um algo novo, que pode representar uma ruptura com o padrão tecnológico anterior. Já no caso incremental, seria a introdução de qualquer tipo de melhoria que podem ser imperceptíveis ao consumidor, podendo gerar aumento de produtividade ou qualidade, ou ainda, redução de custos.

No manual de Oslo, citado por Quinello (2009) [4], a inovação foi classificada como: inovação de produto, processo, organizacional e marketing. O manual de Oslo alerta, ainda, que, em oposição a Freeman, a inovação incremental não é considerada inovação [4].

Segundo Rezende (2002) [5], o ensino tradicional aborda a memorização de conhecimento enquanto que o ensino construtivista prioriza as habilidades e conhecimentos que são desenvolvidos no contexto onde serão utilizados

Desta forma, o Desafio Inovação pode ser considerado uma atividade de caráter construtivista de inovação contextualizada.

3. METODOLOGIA

O Desafio Inovação é uma atividade integrada à Agenda Acadêmica da Universidade Federal Fluminense e as duas edições ocorreram durante a Semana de Engenharia. O evento é organizado pelo Programa de Educação Tutorial de Engenharia Mecânica, PETMEC UFF.

O Desafio Inovação surgiu a partir do reconhecimento de que pondo em prática a teoria aprendida em sala de aula, o aluno terá uma motivação extra com o seu curso. Para isto, é criado anualmente um desafio que une conceitos básicos de engenharia e física e que sua realização é possível de formas diferentes e com materiais inusitados.

A organização do evento dá-se com reuniões do grupo PETMEC onde é realizado um *brainstorming*, atividade para explorar a criatividade do grupo, para definição do tema, em seguida é elaborada uma lista de materiais necessários baseada na suposição de diferentes soluções para o problema. Após a definição do tema e das supostas soluções, há a construção de um protótipo para verificação da viabilidade da proposta no tempo requerido e com os materiais estipulados.

Antes da prova, é repassada às equipes a proposta do desafio, assim como os critérios de avaliação dos projetos para indicação da equipe vencedora. As equipes recebem um kit composto por uma série de materiais, que não são normalmente utilizados para este intuito, e, somente com estes materiais, o projeto poderá ser desenvolvido e construído. Busca-se estimular a criação de soluções com materiais de baixo custo e que possuem utilidades diferentes daquelas propostas no desafio.

As equipes são formadas por três alunos, sendo o único requisito exigido que estes estejam matriculados em qualquer curso de Engenharia da UFF. Nas duas edições realizadas até o momento, as equipes foram constituídas por alunos de cursos diversos, com predominância de Engenharia Mecânica.

Durante a prova, as equipes são monitoradas e fiscalizadas pelo grupo PETMEC, que também fornece suporte e ajuda com equipamentos elétricos, os quais não podem fazer parte do protótipo. Esta última ressalva se fez necessária, pois no primeiro desafio uma equipe utilizou uma pistola de cola quente como lastro, danificando o equipamento. São permitidas trocas de materiais entre as equipes, desde que ambas as partes concordem com tal, porém as quantidades de materiais fornecidas a cada equipe é a mesma. As equipes possuem um prazo previamente estipulado antes do desafio para a elaboração e construção de seus projetos, havendo também uma pausa para o almoço. Nesta pausa, o local do evento é lacrado e reaberto somente na presença de todos os participantes.

A fiscalização realizada pelo grupo PETMEC tem o objetivo de evitar vazamentos de informações para que cada equipe seja responsável por seu próprio projeto e execução. A troca de informações com pessoas que estão participando do evento como espectadores ou entre equipes é proibida.

Ao término do prazo de construção dos protótipos, o grupo PETMEC em conjunto com professores convidados, alguns com especialidade no tema do desafio, se reúne para avaliar as equipes de acordo com os itens definidos antes da competição. Os quesitos avaliados mudam de acordo com a proposta estabelecida, porém a criatividade, inventividade, estética e engenhosidade são itens fundamentais, fazendo sempre parte da avaliação. Do mesmo modo o tipo de prova é particular de cada desafio, definindo-se em cada caso quesitos de funcionalidade específicos.

3.1. Primeiro Desafio

Na primeira edição, a proposta foi construir um barco de propulsão a vento para transportar óleo de um lado a outro de uma piscina, utilizando apenas os materiais fornecidos pelo grupo PETMEC. Uma palestra com um professor do Departamento de Engenharia Mecânica, foi realizada com o intuito de fornecer melhor embasamento teórico e visões de projeto aos participantes, dada a complexidade do projeto.

Por ser necessário contrapor pontos positivos e negativos de cada modelo primeiramente imaginado por cada membro, observou-se durante a realização do desafio, mais precisamente durante a confecção do projeto, que dentre os distintos grupos de trabalho estavam sendo construídos diferentes protótipos, cada qual com seu desenho, idéia, dimensão, design, material e metodologia de fabricação Fig. (1) e Fig. (2).

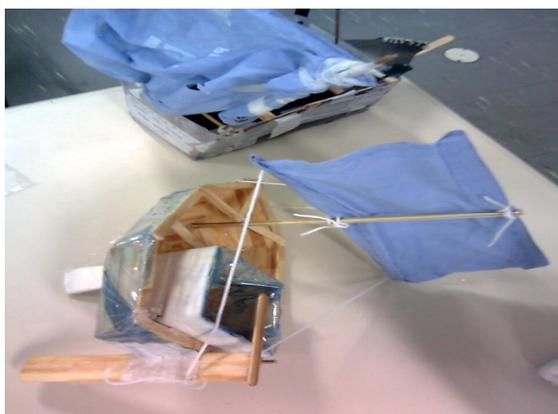


Figura 1. *Brainstorming* sobre o projeto

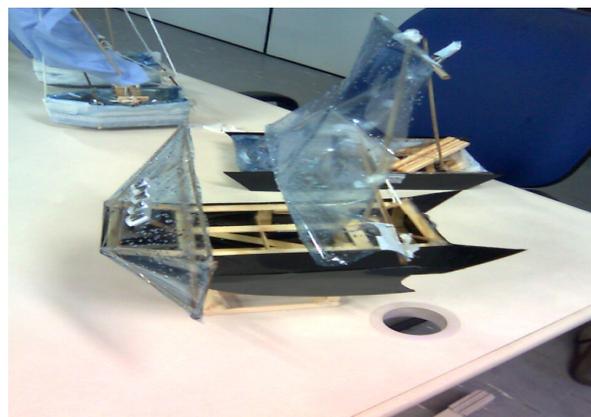


Figura 2. Em primeiro plano o barco vencedor

Os seguintes quesitos foram julgados: estética, velocidade, estabilidade do barco e percurso, além dos critérios permanentes, que são: criatividade, inventividade, estética e engenhosidade. Evidentemente o barco também não poderia derramar óleo na piscina

Durante a execução do desafio, pôde-se observar que projetos tão distintos tanto na dimensão como na composição, apresentaram apenas uma pequena diferença de tempo para sua realização e na pontuação final. Assim, houve uma grande variedade de soluções que a engenharia sugere para problemas similares e, por mais variados que fossem os modelos, há sempre um que se adapta melhor em determinada situação e/ou desafio. Com isto, o modelo melhor adaptado à proposta pode ser alcançado por diferentes caminhos e projetos. Observou-se que nem sempre a solução mais sofisticada é a mais eficaz. A simplicidade proposta pela equipe vencedora Fig. (2), composta por alunos do curso de Engenharia Agrícola, suplantou a equipe que apresentou o barco mais elaborado Fig. (1).

3.2. Segundo Desafio

Na segunda edição, a proposta foi construir um veículo e um percurso para transportar uma câmera e filmar o cenário fornecido pelo grupo PETMEC. Para percorrer o cenário, o veículo deveria ser puxado por um fio de nylon através de um orifício localizado na extremidade do cenário.

Este desafio contou com a presença de uma professora do Departamento de Cinema, caracterizando a parceria entre os cursos de Engenharia Mecânica e Cinema e Audiovisual da UFF. A professora também participou da comissão avaliadora do Desafio Inovação, utilizando seu conhecimento técnico para as críticas sobre as filmagens de cada equipe.

Neste desafio, como os percursos eram definidos por cada grupo participante, cada qual optou por um trajeto diferente, buscando melhores cenas e ângulos de filmagem. O mais interessante deste desafio foi o fato dos alunos de Engenharia se colocarem na posição de cinegrafistas, refletindo sobre a forma de obter as melhores imagens do cenário estabelecido previamente pelo grupo PETMEC.

A confecção dos veículos que transportavam a câmera foi feita atendendo às necessidades do percurso. Os modelos construídos foram diversificados, visando melhor estabilidade da câmera, e melhor captação de imagens.



Figura 3. Elaboração dos percursos



Figura 4. *Brainstorming* sobre o projeto



Figura 5. Construção do projeto - Equipe 1.



Figura 6. Construção do projeto – Equipe 4.

Novamente, os projetos contaram com uma vasta diversificação e foi possível observar diferentes idéias, que atendiam distintos tipos de projetos.



Figura 7. Competição

Os quesitos julgados neste desafio foram: estabilidade da imagem, exploração do cenário, criatividade e estética, além dos critérios permanentes, que são: criatividade, inventividade, estética e engenhosidade. Cada equipe pode realizar dois testes, visando fazer o percurso por elas estabelecido. O melhor resultado foi considerado para a avaliação. Esta então foi feita em duas etapas, na primeira os testes foram observados de fora do cenário, durante a realização destes. Na segunda etapa foram avaliados os filmes gerados em cada teste, tornando-se possível observar as soluções que demonstraram maior estabilidade no movimento do veículo de transporte da câmera e que conseguiram filmar todos os cenários disponibilizados na maquete Fig. (7). A equipe vencedora era multidisciplinar, envolvendo alunos de Engenharia Mecânica e de Engenharia Elétrica.

4. RESULTADOS

Nos cursos de Engenharia em geral, os alunos dos primeiros períodos letivos estudam basicamente matemática e física, e não têm muito contato com atividades específicas realizadas no âmbito técnico específico. Propiciar aos estudantes a oportunidade de participar de uma atividade na qual eles poderão ter noções do trabalho de um engenheiro, faz com que eles fiquem mais interessados no curso e se dediquem mais. Além disso, atividades em que os alunos são estimulados a, literalmente, desenvolver o projeto com as próprias mãos, auxiliam no desenvolvimento de habilidades não ensinadas/ministradas em salas de aula. Sendo esta a justificativa pelo maior interesse em participar do Desafio Inovação serem de alunos do ciclo básico dos cursos de engenharia.

No primeiro desafio o grupo vencedor era composto por alunos do curso de Engenharia Agrícola, derrotando os quatro outros grupos compostos por alunos de Engenharia Mecânica, mostrando assim que, em muitas vezes, não somente o embasamento teórico faz com que o projeto dê certo, mas que o trabalho em equipe, o planejamento, a melhor escolha de materiais e a organização de ideias também fazem diferença.

Assim como no primeiro Desafio Inovação, também pôde-se observar uma grande variedade de modelos criados na segunda edição, entretanto apenas uma equipe foi capaz de construir um modelo que percorreu todo o seu percurso.

Pode-se observar também um aumento no número de inscritos na segunda edição do evento, demonstrando que a atividade está se difundindo e interessando mais alunos. Pode-se discutir que parte do estímulo é decorrente dos prêmios, tendo em vista que na primeira edição a equipe vencedora recebeu calculadoras científicas e na segunda *pen drivers*.

5. CONCLUSÕES

A metodologia de trabalhos deste tipo reúne a aprendizagem adquirida em sala de aula com experiências e desafios práticos, incentivando os alunos a pensar por conta própria, estimulando a criatividade e o trabalho em equipe, permitindo-lhes o prazer das descobertas e dos ensaios. Após o desafio, os alunos que participaram do mesmo, mostraram-se mais interessados com seu curso.

O Desafio Inovação cumpre o seu objetivo principal de romper o paradigma de que são necessários materiais específicos para a construção de certos equipamentos e mostra também que a criatividade e inovação independem do período letivo e do curso que o estudante de graduação esteja.

Durante a realização dos dois desafios foi possível observar que alunos mais avançados nos cursos de engenharia possuem uma autocrítica mais desenvolvida, atrapalhando a criatividade.

Assim, o Desafio Inovação, além dos seus objetivos específicos, também desempenha um importante papel para a motivação dos estudantes.

6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio do MEC-SESu, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, Pró-Reitoria de Assuntos Acadêmicos da UFF - PROAC e Escola de Engenharia da UFF.

7. REFERÊNCIAS

- [1] BEST, “O que é o BEST?”, 22 de março de 2010, <<http://bnec.planetaclix.pt/index.htm#3>>
- [2] Lastres, M. M. H., Albagli, S., 1999, “Informação e globalização na era do conhecimento”, Ed. Campus, Rio de Janeiro. ISBN: 85-352-0489-X
- [3] Longo, W. P., 2004, “O programa de Desenvolvimento das Engenharias”, Revista Brasileira de Inovação, Vol. 3, No. 2, pp. 423-426.
- [4] Quinelo, R., 2009, “Inovação Operacional”, Ed. Brasport, Rio de Janeiro, pp. 20-21. ISBN: 978-85-7452-395-8
- [5] Rezende, F., 2002, “As Novas Tecnologias na Prática Pedagógica sob a Perspectiva Construtivista”, Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências, Vol. 2, No. 1, pp. 04. UFMG.
- [6] SEBRAE, “O que é o Desafio SEBRAE”, 21 de março de 2010, <<http://200.186.125.184/DesafioSebrae2009/Script/SbrDesafioOquee.asp>>
- [7] UPF, “Competição de Pontes de Espaguete do Curso de Engenharia Civil”, 22 de março de 2010, <http://www.upf.br/espaguetes/index.php?option=com_content&view=article&id=18&Itemid=2>

8. DIREITOS AUTORAIS

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo do material impresso incluído no seu trabalho.

INNOVATION CHALLENGE – BREAKING PARADIGMS

Bernard B. da Silva, bethnard@gmail.com¹

Douglas Kirk, kirkdoug89@yahoo.com.br¹

Lucas S. Mendes, lucluc48@hotmail.com¹

Lucio C. R. Pinto, luciorangel@gmail.com¹

Raphael O. Benevides, raphaelbenevides@hotmail.com¹

Marcia P. Velloso, marcia@pimentavelloso.org^{1,2}

Fabiana R. Leta, fabiana@ic.uff.br¹

¹Universidade Federal Fluminense, Rua Passo da Pátria, 156, São Domingos, Niterói, RJ

²UNIGRANRIO, Rua Prof. José de Souza Herdy, 1160. Duque de Caxias RJ

Abstract: *The Innovation Challenge is an activity integrated with the Academical Agenda of the Fluminense Federal University. The project was thought by the Mechanical Engineering Tutorial Education Program, PETMEC UFF, which has already organized two editions, during the Engineering Week. The main idea of the Innovation Challenge is to stimulate creativity, reasoning and teamwork through a challenge to the participants. Challenges like this are considered contextualized constructivist innovation activities, that means, they allow the construction of the applied knowledge, inducing students to engineer in real situations.*

Key-words: *hands on; inovacion; criatividade; group, Engineering education. Ensino de Engenharia.*