

## **FEIRA DE CIÊNCIAS DO ITA: UMA EXCELENTE FERRAMENTA PARA A APRENDIZAGEM**

**José S. E. Germano** - [silverio@fis.ita.br](mailto:silverio@fis.ita.br)

ITA–Instituto Tecnológico de Aeronáutica, Departamento de Física – IEFF  
Pç. Marechal Eduardo Gomes, n 50 – Campus do CTA  
12228-900, São José dos Campos – SP

**Marcos Vogler** - [vmarcos@fis.ita.br](mailto:vmarcos@fis.ita.br)

ITA–Instituto Tecnológico de Aeronáutica, Departamento de Física – IEFF  
Pç. Marechal Eduardo Gomes, n 50 – Campus do CTA  
12228-900, São José dos Campos – SP

**Rosane L. Dias** – [rolampert@ig.com.br](mailto:rolampert@ig.com.br)

Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Centro de Tecnologia  
EAJ – Escola Agrícola de Jundiá - Av. Jundiá, s/n, CP 07  
59280-000, Macaíba – RN

***Resumo:** Esse trabalho é resultado do projeto “FEIRA DE CIÊNCIAS DO ITA”, desenvolvido na Divisão de Ensino Fundamental do ITA do Instituto Tecnológico de Aeronáutica. O Instituto Tecnológico da Aeronáutica é uma instituição de ensino nacionalmente conhecida, possuindo recursos técnicos e humanos dos mais elevados. Mesmo assim, sentimos a necessidade de incorporar algumas mudanças em um método de ensino altamente eficaz, mas ao mesmo tempo muito tradicional, baseando-se excessivamente em aulas teórico-expositivas e longos períodos de imersão em livros, cálculos e teorias. Aulas práticas em laboratório acontecem regularmente, no entanto, nelas comprovam-se as teorias aprendidas na sala de aula, não ocorrendo momentos onde os alunos pudessem criar novos modelos ou ainda testar suas idéias. Desse modo surgiu a idéia de oportunizar aos alunos do ensino fundamental do Curso de Engenharia do ITA, um momento em seu universo escolar onde pudessem discutir e expor idéias, apresentar projetos, sistematizar e ampliar seus conhecimentos, inserindo-os na pesquisa científica.*

***Palavras-chave:** Feira de ciências, Aprendizagem, Ensino-aprendizagem.*

### **1. INTRODUÇÃO**

O lento despertar do Brasil para a pesquisa científica foi eficientemente relatado por GOLDFARB & FERRAZ em 2002. Mesmo assim, percebe-se o esforço cada vez maior de professores e pesquisadores de instituições de ensino público e privado em incrementar o ensino científico no país. VILLANI & PACCA (1997) ressaltam a importância do conhecimento científico para uma consistente formação profissional. Como bem exposto por

JÚNIOR *et al.* (2004), a exploração de práticas científicas aumenta significativamente o interesse dos alunos, tanto na atividade experimental como na compreensão dos fenômenos em estudo.

MORAES & FAVA (2000) relatam que segundo conclusões da Conferência Mundial sobre Ensino Superior promovida em Paris (1998), o desenvolvimento social e econômico de uma Nação requer uma base científica e tecnológica. Estes autores sugerem que se estimule a iniciação científica em nosso país, permitindo identificar novos potenciais criativos que nos permitam conquistar um melhor desenvolvimento social e econômico.

Um exemplo bem sucedido do crescente interesse em ampliar o cenário da divulgação científica nacional pode ser ilustrado pela FEBRACE (FEIRA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS E ENGENHARIA), criada em 2003 para incentivar o desenvolvimento da criatividade estudantil, gerando oportunidades científicas e tecnológicas (LOPES, 2003). Motivados pela positiva repercussão deste e de outros eventos e cientes de que os alunos do ITA (INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA), selecionados entre os mais capazes estudantes do país, são capazes de gerar uma contribuição científica efetiva, buscamos promover um momento onde a capacidade inventiva, a habilidade investigativa e a criatividade destes jovens fossem provocadas.

## 1.1 Objetivos

Segundo LOPES (2003), mais importante que o próprio resultado são os processos envolvidos nas diversas etapas da investigação. Esta autora relata que o fundamental é: “*aprender a aprender e aprender sempre*”, sendo fundamental a criação de espaços onde os estudantes descubram e desenvolvam suas habilidades, buscando caminhos e gerando inovação.

Sabemos que fazer ciência não passa apenas pelo saber, mas pelo “saber fazer”, que só se consegue ao “tentar fazer”. Ao realizar um projeto científico, observamos, investigamos, experimentamos e comprovamos a validade de nossas hipóteses, o que resulta em uma ampla experiência pessoal e profissional, levando-nos ao amadurecimento e conhecimento.

Ao propormos a realização desta “1ª Feira de Ciências do ITA”, temos por objetivos favorecer o desenvolvimento do pensamento científico e crítico de nossos alunos; estimular o contato entre alunos do ensino fundamental entre si e com os alunos do ensino profissionalizante; provocar a troca de idéias entre alunos e professores; incentivar a produção e a divulgação científica e ainda possibilitar aos estudantes e professores de outros estabelecimentos de ensino uma oportunidade para que conheçam o INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA, seus alunos e projetos, incentivando-os a trilhar o caminho da iniciação científica.

## 2. PROJETOS APRESENTADOS

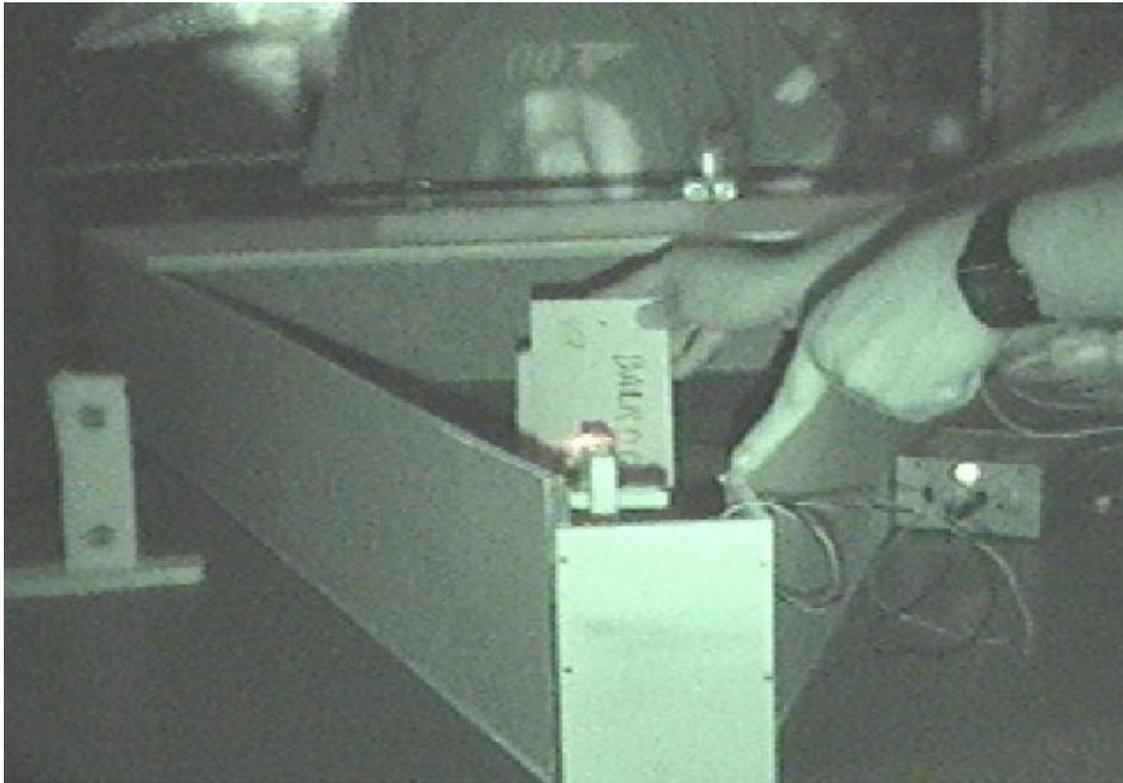
A “1ª FEIRA DE CIÊNCIAS DO ITA” foi realizada em novembro de 2003, com a apresentação de 45 projetos, envolvendo aproximadamente 300 alunos e todos os professores do ensino fundamental, além de alguns do ensino profissionalizante e pesquisadores de outros institutos do CTA (Centro Tecnológico de Aeronáutica). Abrangendo diversos campos de atuação da engenharia e de outras áreas correlatas, nossos alunos demonstraram um grande interesse em desenvolver soluções eficientes e inovadoras para as mais intrigantes questões.

A seguir, resumiremos as idéias propostas em alguns dos diferentes projetos apresentados por estes jovens pesquisadores:

## 2.1. Difração: Uma Técnica Para Medir Distâncias

Este projeto foi desenvolvido com o objetivo de aferir dimensões de objetos extremamente pequenos (da ordem de  $10^{-5} m$  a  $10^{-4} m$ ) através da difração de um feixe de laser. Os alunos responsáveis por este trabalho explicam que a exatidão de medidas é extremamente importante na indústria de componentes microeletrônicos e da nanotecnologia, devido ao tamanho cada vez mais reduzido de suas peças. Segundo estes jovens, os padrões de qualidade estão cada vez mais exigentes, e a descoberta de um eficiente artefato para a medição de pequenas estruturas pode ser de muita valia em um mercado altamente competitivo. Este projeto é apresentado na Figura 1:

Figura 1: Projeto “Difração: Uma Técnica Para Medir Distâncias”.



## 2.2. Clipião

Este projeto foi inspirado em um artigo do professor Takao Sakai (*Topics on tops which enable anyone to enjoy himself*), que apresentava o ângulo ideal para a rotação perfeita de um pião de clipe de papel, obtido a partir de cálculo integral.

Nossos alunos procuraram encontrar este ângulo utilizando apenas trigonometria, desenvolvendo o raciocínio a partir do equilíbrio de torques e localização de centros de massa; aplicando o conteúdo da disciplina de Física de um modo interessante e divertido (Figura 2).

Figura 2 – Projeto “Clipião”.



### **2.3. Balão de Estudos Atmosféricos**

Este projeto foi desenvolvido com o objetivo de construir um pequeno aparato que possibilite mensurar algumas características atmosféricas, adaptando neste modelo um conjunto de circuitos simples que possuam sensibilidade para a coleta de dados como temperatura e pressão e verifiquem ainda a alteração destas variáveis com a altitude (Figura 3).

Figura 3 – Projeto “Balão de Estudos Atmosféricos”.



#### **2.4. Inteligência Artificial Aplicada ao Xadrez**

Os alunos idealizadores deste projeto inspiraram-se no grande interesse dos jovens nos jogos para computador. Eles explicam que nos últimos anos estes jogos têm estimulado o desenvolvimento de uma área anteriormente estritamente acadêmica: a Inteligência Artificial.

Neste projeto nossos alunos tinham o objetivo de criar um jogo de xadrez utilizando a linguagem de programação C. Utilizando o modo gráfico (disponível nesta linguagem), funções simples e muita criatividade, o computador seria “*inteligente*”, capaz de jogar contra o usuário, prevendo lances e ainda com diferentes níveis de dificuldade (Figura 4).

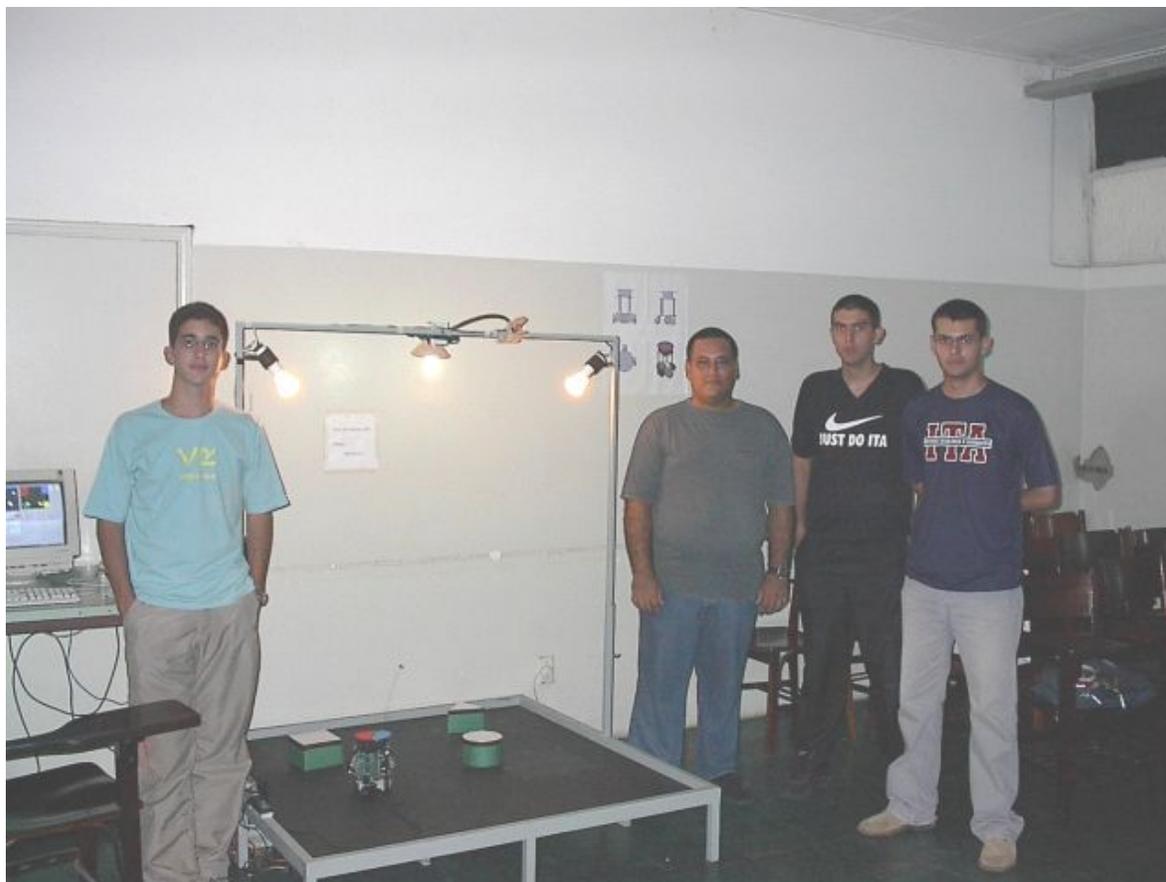
Figura 4: “Inteligência Artificial Aplicada ao Xadrez”



### **2.5. Detecção de Formas e Análise de Movimento com Inteligência Artificial**

Este projeto foi desenvolvido com o objetivo de construir um sistema robô capaz de separar objetos de acordo com sua forma, levando-os de sua posição inicial para outro lugar determinado. Para tanto, os alunos deveriam desenvolver sistemas que possibilitassem: a detecção de coordenadas para um objeto; a movimentação do robô; a distinção de objetos e seus formatos; controlar o robô para realizar a tarefa indicada (Figura 5).

Figura 5: Projeto “Detecção de Formas e Análise de Movimento com Inteligência Artificial”



## **2.6. Grandes Números Primos**

Segundo nossos jovens autores, a matemática pode ser fascinante quando, utilizando modelos e comparações com a realidade, leva a conclusões práticas e intrigantes. Por este motivo, os alunos desenvolveram um projeto onde realizaram um estudo teórico a respeito dos grandes números primos, utilizando recursos matemáticos e computacionais para simular diversas situações (Figura 6).

Figura 6: Projeto “Grandes Números Primos”.



### **3. AVALIAÇÃO DOS TRABALHOS**

Os projetos apresentados foram selecionados por três grupos de avaliadores formados por alunos do Ensino Fundamental; alunos do Ensino Profissionalizante e professores do ITA. Além disso, cada grupo de alunos participantes da "1ª Feira de Ciências do ITA" recebeu uma ficha de auto-avaliação permitindo-lhes apontar críticas e sugestões, avaliando seu próprio desempenho e sugerindo melhorias para as futuras edições do evento. É importante destacar que todos os trabalhos foram registrados utilizando-se fotografias e filmagem digital, possibilitando a divulgação da Feira através da Internet, jornais e outros meios de comunicação.

### **4. CONCLUSÃO**

Sob direção do Comando da Aeronáutica, o ITA forma profissionais em diversas áreas da Engenharia, oferecendo, além da graduação, cursos de pós-graduação e extensão universitária. Dedicando-se à formação profissional e promovendo através da educação e pesquisa o progresso das ciências e técnicas relacionadas à Aeronáutica, o ITA possui alunos, professores e pesquisadores considerados dos mais gabaritados do país.

A Feira de Ciências do ITA foi criada para oportunizar aos alunos do ensino fundamental desta instituição um espaço para a discussão e exposição de idéias e apresentação de projetos, sistematizando e ampliando seus conhecimentos, conduzindo-os a pesquisa científica e preparando-os para a inserção no mercado de trabalho.

Entre os objetivos propostos ao iniciarmos este projeto, verificamos que, ao término desta etapa foi possível favorecer o desenvolvimento do pensamento científico e crítico de

nossos alunos; estimular o contato dos alunos do ensino fundamental entre si e com os alunos do profissional, elevando sua auto-estima e aumentando o entrosamento entre eles; oportunizar a discussão de idéias entre alunos e professores; promover e divulgar a produção científica de nossos alunos; incentivar a iniciação científica em São José dos Campos, SP, fornecendo à professores e estudantes de diversos estabelecimentos de ensino de nossa comunidade uma oportunidade para que conheçam o ITA, seus alunos e projetos.

Apesar das dificuldades envolvidas para organizar e realizar este evento, conseguimos mostrar que nossos alunos são interessados, criativos e capazes, cabendo a nós, professores e pesquisadores oferecer situações onde estes jovens possam demonstrar seu imenso potencial. O entusiasmo demonstrado por esses estudantes indica que estamos no caminho certo, gerando oportunidades para que suas habilidades, imaginação e capacidade sejam desenvolvidas, divulgadas e reconhecidas.

Finalmente, gostaríamos de registrar nossa grata satisfação ao receber destes jovens um irrestrito apoio e incentivo para que este evento se torne uma constante, sintetizando a seguir uma das inúmeras opiniões positivas recebidas nas fichas de auto-avaliação: *“acreditamos que os trabalhos da Feira ficaram acima de nossas expectativas, todos foram muito bem planejados e executados e temos certeza que no próximo ano será ainda melhor... no primeiro ano do curso algumas aulas práticas de química e física são monótonas, por isso foi muito bom poder fazer alguma coisa diferente... não esperávamos que nossas idéias tivessem uma repercussão tão positiva entre os alunos e principalmente entre os professores”*. (dos alunos do Projeto Estudo de Ondas Estacionárias Utilizando Laser).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GOLDFARB, A. M. A.; FERRAZ, M. H. M. Raízes históricas da difícil equação institucional da ciência no Brasil. **São Paulo Perspec.** São Paulo, v.16, n.3, jul./set. 2002.

JÚNIOR, G. E. da L. *et al.* Química geral experimental: uma nova abordagem didática. **Quím. Nova.** São Paulo, v.27, n.1, jan./fev. 2004.

LOPES, R. D.; FICHEMAN, I. K.; ALVES, A.C. (Organizadoras.) *in*: **Dossiê FEBRACE – Feira Brasileira de Ciências e Engenharia – Criatividade e Inovação.** São Paulo: EPUSP, 2003, 93 p.

MORAES, F.F. de; FAVA, M. A iniciação científica: muitas vantagens e poucos riscos. **São Paulo Perspec.** São Paulo, v.14, n.1, jan./mar. 2000.

VILLANI, A. & PACCA, J. L. de A. Construtivismo, conhecimento científico e habilidade didática no ensino de ciências. **Rev. Fac. Educ.** São Paulo, v.23, n.1-2, jan./dez. 1997.

## SCIENCE WORKSHOP OF THE ITA: AN EXCELLENT TOOL FOR THE LEARNING

**Abstract:** *This paper is the result of the project “FEIRA DE CIÊNCIAS DO ITA” (Science Workshop of the Aeronautic Institute of Technology – ITA) developed by it’s Fundamental Teaching Division of the ITA. The ITA is well-known nation-wide engineering institution, with*

*very qualified human and technics sources. Even so, there is a necessity to incorporate some changes in a very efficient but traditional system. Thus, this project emerged the opportunity for the students to discuss and to expose ideas, to show projects and to amplify theirs acquirements, introducing them to the scientific search.*

**Key-words:** *Science Workshop, Learning, Teaching*