

## A PARCERIA ENTRE O INSTITUTO DE MATEMÁTICA DA UFRJ E O PROGRAMA CAPES: NOVOS TALENTOS

Nedir do Espírito Santo  
Instituto de Matemática da UFRJ  
nedir@im.ufrj.br

Marisa Leal  
Instituto de Matemática da UFRJ  
marisaleal@im.ufrj.br

### Resumo

Nesse encontro apresentamos os principais resultados e produtos oriundos da parceria entre o Instituto de Matemática da UFRJ (IM/UFRJ) e o Programa da CAPES - Novos Talentos, que dentre seus objetivos destacamos: capacitar professores e estudantes a prosseguirem seu aprendizado, de modo continuado e despertar vocações em estudantes de baixa renda para carreiras tecnológicas. Essa proposta da CAPES propiciou, por meio, do trabalho conjunto entre alunos e professores da UFRJ e da escola Básica desenvolver o pensamento matemático dos alunos do Ensino Médio e fornecer subsídios para elevar a qualidade dos cursos de licenciatura, na perspectiva da formação dos profissionais do magistério. A metodologia adotada para o desenvolvimento das atividades realizadas no âmbito do Programa é a Participativa, que é uma forma de trabalho didático e pedagógico baseada na vivência e na participação. O respeito ao conhecimento acumulado pelos alunos é o ponto de partida de todo o processo educativo.

**Palavras-chave:** Programa CAPES: Novos Talentos; Licenciatura em Matemática; Ensino Médio

### 1. Introdução

O crescente número de alunos que repetem ou abandonam as disciplinas dos primeiros anos dos Cursos de Graduação tem sido motivo de preocupação nas diversas esferas da UFRJ. Os altos índices obtidos nos cursos iniciais ministrados pelo Instituto de Matemática intensificaram o diálogo entre professores, coordenadores, diretores de graduação e diretores de unidade. Na busca por ações que incentivem o ingresso e a permanência de alunos, principalmente oriundos da escola Pública, nos cursos iniciais que envolvem disciplinas de Matemática, o IM/UFRJ decidiu se engajar, através da sua Direção Adjunta de Graduação, no Programa da CAPES-Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior denominado Novos Talentos, que tem por principal objetivo despertar vocações em estudantes de baixa renda para carreiras tecnológicas. Além da melhoria da formação escolar dos alunos através do fortalecimento de alguns conteúdos de

matemática vistos no Ensino Médio. O trabalho realizado pelo IM/UFRJ também buscou viabilizar um conjunto de acessos menos presentes no cotidiano da vida escolar dos alunos da Escola Básica, como por exemplo, visita: ao Museu da Diversidade, aos Laboratórios do IM, da COPPE e da Escola Politécnica, na expectativa de que estas formas de objetivar e entender a vida acadêmica alarguem os horizontes profissionais desses alunos e consequentemente os incentivem a dar continuidade aos seus estudos. Para manter a característica da Extensão como atividade acadêmica norteada pelos fins da Universidade e do processo educativo, articulou-se o ensino e a pesquisa, de forma indissociável, fortalecendo os laços entre a Universidade e a Sociedade. Na busca da ampliação da participação da pesquisa, o trabalho realizado envolveu alunos de pós-graduação e graduação do IM de forma que trabalhos científicos e monografias de final de cursos fossem elaborados. Nesse trabalho pretendemos apresentar um relato de como a adesão do Instituto de Matemática da UFRJ ao Programa Novos Talentos vêm propiciando ações efetivas visando a melhoria do ensino e a aprendizagem da matemática entre alunos de Ensino Médio; o enriquecimento da formação profissional dos licenciandos de Matemática da UFRJ e o desenvolvimento de pesquisas na área de educação matemática. Como um dos produtos obtidos dessa parceria, apresentaremos nesse Encontro alguns trabalhos acadêmicos desenvolvidos no âmbito do Programa que foram apresentados em Congressos, Encontros e Similares.

## **2. O Programa Novos Talentos**

Esse Programa, vinculado a CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, tem como objetivo apoiar propostas para realização de atividades extracurriculares para professores e alunos da educação básica - tais como cursos, oficinas ou equivalentes - que ocorram no período de férias das escolas públicas e/ou em horário que não interfira na frequência escolar. As atividades devem valorizar os espaços das universidades, como laboratórios e centros avançados de estudos e pesquisas, museus e outras instituições, inclusive empresas públicas e privadas, visando ao aprimoramento e à atualização do público-alvo e a melhoria do ensino de ciências nas escolas públicas do país. Além disso, os projetos institucionais devem ter um caráter inovador, visando aproximar os cursos de graduação e pós-graduação às escolas públicas, contemplando o currículo da educação básica, articulando-o com perspectivas educacionais, científicas, culturais, sociais ou econômicas (arranjos produtivos locais), contribuindo para enriquecer

a formação dos professores e alunos da educação básica.<sup>1</sup> A UFRJ atua no Programa Novos Talentos com seu projeto institucional Pró-Talento: A UFRJ Despertando Vocações Científicas, incluindo a área de Matemática.

### **3. Elementos norteadores das ações do IM/UFRJ**

A LDB/96, ao considerar o Ensino Médio como última e complementar etapa da Educação Básica, e a Resolução CNE/98, ao instituir as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, que organizam as áreas de conhecimento e orientam a educação à promoção de valores como a sensibilidade e a solidariedade, atributos da cidadania, apontam de que forma o aprendizado de Ciências e de Matemática, já iniciado no Ensino Fundamental, deve encontrar complementação e aprofundamento no Ensino Médio. Nessa nova etapa, em que já se pode contar com uma maior maturidade do aluno, os objetivos educacionais podem passar a ter maior ambição formativa, tanto em termos da natureza das informações tratadas, dos procedimentos e atitudes envolvidas, como em termos das habilidades, competências e dos valores desenvolvidos. (BRASIL, p.6)

A matemática é uma ciência de conceitos interligados e o que é estudado na Educação Básica é o alicerce para estudos futuros. O Ensino Médio é a fase do estudo da matemática em que são trabalhados conceitos mais aprofundados em relação ao Ensino Fundamental, por exemplo: estrutura dos números reais, funções, ideia intuitiva de limite de sequências e as diferentes ideias de conjuntos infinitos. O mosaico de informações oferecidas ao aluno do Ensino Médio visando o desenvolvimento de competências e valores deve também contemplar o conhecimento necessário não só para o seu ingresso na universidade, como também, para o seu bom desempenho acadêmico.

O perfil atual dos professores do Ensino Médio exige segurança e conhecimento para ministrar conteúdos, conhecimento e domínio de novas tecnologias, reflexão e senso crítico para realizar um trabalho de qualidade com um material didático que muitas vezes não dão a devida importância a conceitos essenciais, como o conceito de funções, e a conteúdos importantes tais como a geometria, em particular a geometria espacial, ou não estabelecem conexões importantes para a compreensão de determinados conteúdos como, por exemplo, o Teorema de Pitágoras e as grandezas irracionais.

---

<sup>1</sup> Texto retirado da página do projeto: <http://www.capes.gov.br/educacao-basica/novos-talentos>

Partindo da realidade de que todos os alunos são diferentes, tanto em suas capacidades quanto em suas motivações, interesses, ritmos evolutivos, estilos de aprendizagem, etc. e entendendo que a aprendizagem não depende somente do aluno, e sim do grau de ajuste entre a “ajuda” do professor e o nível que o aluno apresenta em cada etapa da aprendizagem, o trabalho realizado, além de estimular a permanência dos alunos participantes na escola e envolve-los com seu aprimoramento acadêmico buscou minimizar deficiências através da oferta de cursos de curta duração, de palestras e de oficinas envolvendo o conhecimento e o pensamento matemático. Esperamos assim, instituir nos alunos o hábito de estudar de forma contínua.

Uma outra dificuldade observada foi a compreensão da leitura e a apropriação da escrita da linguagem matemática, uma linguagem que não possui oralidade própria e que depende de conhecimentos da língua materna para que argumentações consistentes possam ser elaboradas, estratégias possam ser descritas e resultados comunicados. Junto às dificuldades em relação à linguagem está a deficiência no pensar de forma matemática, isto é, pensar logicamente e abstratamente conectando os conceitos adquiridos ao longo da jornada escolar.

Uma palavra decodificada de forma errônea pode não conduzir o aluno ao objetivo desejado, levando seu raciocínio a lugar nenhum. Compreensão da leitura e aprendizagem são pontos indiscutivelmente indissociáveis (FREITAS, p.72)

Para atender a esta demanda o diálogo entre essas duas áreas do conhecimento tem sido travado através da mediação de leitura dos enunciados de problemas e do estímulo à oralidade, possibilitando interpelações e busca por respostas das situações-problema.

#### **4. O Trabalho Conjunto: ensino, pesquisa e extensão.**

A fim de potencializar o trabalho realizado com a pesquisa, o IM decidiu incluir a participação de alunos dos Cursos de Especialização em Ensino de Matemática e do Mestrado Profissional em Matemática (Profmat) nas atividades realizadas no Programa Novos Talentos. Oficinas pedagógicas, incluindo alunos de graduação e de pós-graduação, foram criadas para trabalhar o tema Funções, tema esse que sempre é fruto da demanda de recursos facilitadores para atenuar as dificuldades no trabalho em sala de aula. Essa maior aproximação entre alunos do ensino Médio, de licenciatura e pós-graduação teve como principal objetivo tornar o processo de ensino-aprendizagem mais contextualizado à realidade dos alunos do Ensino Médio.

Os alunos professores e futuros professores envolvidos tiveram ocasião de elaborar conjuntamente produções acadêmicas de registro e reflexão sobre o trabalho realizado em congressos e similares e na produção de artigos. A integração entre os diferentes níveis de formação docente dos alunos da UFRJ na busca da realização das ações do Programa possibilitou reflexões sobre currículo de Matemática no Ensino Médio, o que representou um efetivo ganho para o modelo de universidade que busca o diálogo entre a graduação e a pós-graduação.

## **5. Metodologia e Objetivo**

A metodologia proposta foi a Participativa, como já mencionada, que tem como pressuposto teórico os pilares do educador Paulo Freire. Sendo assim, o respeito ao conhecimento acumulado pelos alunos ao longo de suas vidas é o princípio fundamental do trabalho, sendo o ponto de partida do processo educativo. Neste sentido, através da reflexão e problematização das questões levantadas em aula, são estabelecidas relações entre o saber cotidiano e o saber científico, buscando a sistematização do conhecimento.

A avaliação escolhida foi a processual.

Nessa proposta de trabalho definimos os seguintes objetivos:

- Fornecer aos estudantes conteúdos matemáticos que contribuam para o ingresso na universidade;
- Estimular os alunos para o estudo da matemática;
- Explorar softwares educacionais gratuitos para o aprendizado de matemática manipulando-os em laboratório da universidade;
- Enriquecimento da linguagem matemática;
- Desenvolvimento do pensamento matemático;
- Estimular as escolas para iniciativas que ampliem os conteúdos matemáticos em suas estruturas curriculares, por meio da observação da aprendizagem de seus alunos.

## **6. Proposta de Trabalho**

O Instituto de Matemática da UFRJ vem participando desse Programa desde o lançamento do seu primeiro edital, em 2010. Até o presente momento duas edições já foram realizadas.

Na última edição<sup>2</sup> realizada em julho de 2012 foram oferecidos 2 cursos, 1 oficina, palestras e oficinas desenvolvidas nos Programas de Graduação e Pós-Graduação do IM, ministrados por alunos desses programas. Os alunos também participaram de atividades culturais<sup>3</sup> como, por exemplo, visita ao Museu da Diversidade - CCMN/UFRJ, visita ao Espaço COPPE da UFRJ, visita ao hangar do Projeto UFRJ-MAR, visita a laboratórios de informática e de engenharias.

Participaram dessa edição 23 alunos do 3º ano do Ensino Médio das seguintes escolas:

- Colégio Estadual Olinto Gama Botelho (Del Castilho)
- Colégio Estadual Ruben Farrulla (São João de Meriti)
- Colégio Estadual Sargento Wolff (Belford Roxo)

Os alunos foram selecionados segundo os seguintes critérios: (a) ser aluno de escola pública desde o início do Ensino Médio; (b) possuir média de aproveitamento no primeiro e segundo ano do Ensino Médio em Matemática acima da média da turma; (c) avaliação dos docentes da escola.

A identificação do estágio de aprendizado de matemática em que se encontram os alunos foi estabelecida a partir da observação das discussões de estratégias para obter a solução dos problemas.

## **7. Considerações Finais**

Entendemos que a lacuna existente entre a bagagem matemática do ingressante na universidade e o que lhe é exigido nesta, pode ser preenchida apenas por ações efetivas de ensino. Muitas das deficiências não são decorrentes de incapacidade do aluno, mas sim de conteúdos que deixaram de ser abordados na sua formação básica e, em alguns casos, o professor tem desconhecimento da importância de trabalhar determinados conteúdos com os alunos. O Programa Novos Talentos vem, por meio da universidade, propiciar uma ação efetiva com alunos de Ensino Médio e, particularmente, com aqueles que têm interesse em estudar.

O enfoque interdisciplinar conciliou conteúdos de áreas diferenciadas do conhecimento que se complementam de forma harmoniosa. Os temas trabalhados foram

---

<sup>2</sup> Ver folder em anexo

<sup>3</sup> Ver fotos em anexo

organizados a partir da demanda trazida pelos alunos e da percepção das deficiências de formação detectada pelos professores.

As oficinas se voltaram para a fixação de conceitos por meio de manipulação de softwares e foram de suma importância, pois propiciou para a maioria dos alunos o primeiro contato com softwares de matemática.

Com a preocupação em valorizar a oralidade, o raciocínio lógico, e reconhecendo os saberes que os alunos trazem para a sala de aula de algumas atividades visou o trabalho com a linguagem matemática em seus diferentes usos e funções, desenvolvendo estratégias meta cognitivas.

## **8. Referências**

BRASIL. MINISTÈRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica: Brasília (DF), 2006, Parte III. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 11/03/2013 às 20h.

FREITAS, V.A. Mediação: Estratégia Facilitadora da Compreensão Leitora, in *Leitura e Mediação Pedagógica*/Stella Maris Bortoni-Ricardo et al. (orgs), São Paulo.Parábola, 2012.

## **Anexo - Folder de divulgação das atividades em 2012 e Álbum de Fotos**

### **I. Curso 1. *O pensamento matemático, demonstrações e resolução de problemas.***

Professora responsável:

Nedir do Espírito Santo

O objetivo do curso é desenvolver o método dedutivo na abordagem de verificações de proposições e também desenvolver a linguagem matemática.

Desenvolvimento

- Apresentação da Matemática como uma ciência que tem uma simbologia própria a qual permite uma comunicação universal.
- Características principais das sentenças matemáticas e formalização.
- A simbologia utilizada pelo homem e a necessidade de novos conjuntos numéricos
- Discussão com os alunos sobre o que significa uma expressão geral em Matemática.
- Estudo de propriedades básicas dos Números inteiros e dos inteiros primos. Teorema da decomposição em fatores primos.
- Abordagem de problemas, por eles já estudados ou não: sua formalização e solução num contexto mais rigoroso. Estimular o rigor por meio de perguntas.
- Introdução do conceito de demonstração em Matemática. Diferença entre exemplos de elementos que satisfaçam uma dada propriedade e demonstração.
- Estudo dos tipos de demonstração
- Número irracional, conjunto dos números irracionais e o conjunto dos números reais
- Noção de densidade e completude.
- Exemplos de demonstrações com construções geométricas.

### **II. Curso 2. *Números reais, funções reais, gráficos e geometria analítica.***

Professoras responsáveis:

Maria Darcí Godinho da Silva e

Marisa Beatriz Bezerra Leal

A proposta do curso é trabalhar com os alunos o conjunto dos números reais e funções com abordagem mais aprofundada, mas de forma gradual, visando mostrar aos alunos importância das propriedades e da estrutura dos números reais e abordar vários tipos de funções reais.

Desenvolvimento

- A construção do conceito de funções: exemplos do cotidiano associado a noções adquiridas no Ensino Fundamental.
- Estudo da estrutura do conjunto dos números reais
- Exemplos de funções e suas diversas formas de representação.
- Estudo de funções lineares, afim.
- Estudo de funções quadráticas.
- Abordagem de tópicos relativos à trigonometria: conceito de radiano, definições de seno, cosseno, tangente e secante e algumas identidades trigonométricas,



encerrando com a execução de uma experiência didática envolvendo um teodolito e conceitos de trigonometria.

- Introdução ao estudo de funções trigonométricas.
- Estudo de elementos básicos de Geometria Analítica.

### III. Oficina. *Novas Tecnologias*

Professores responsáveis:

Ivo Fernandez Lopes e  
Maria Darci Godinho da Silva

O objetivo da oficina é trabalhar com os alunos a utilização softwares educativos para a experimentação e estimativa e não para uma prova em matemática.

#### Desenvolvimento

- Estudo de conceitos matemáticos básicos para resolução dos problemas que serão abordados sobre: combinatória, geometria e sistemas de equações
- Apresentação de forma simplificada o programa de Geometria Dinâmica denominado Geogebra.
- Realização de exercícios e manipulação do Geogebra para visualização de estimar e verificar soluções.
- Realização de exercícios de geometria plana e espacial utilizando o Geogebra.
- Apresentação de resolução de problemas um pouco mais complexos modelados na Matemática utilizando o Maple.
- Seções de problemas do ENEM e OBMEP.

### IV. Palestras

Palestras proferidas por professores convidados

### V. Atividades com alunos da Graduação e da Pós-Graduação

Realização de palestras e oficinas desenvolvidas nos programas de Graduação e Pós-Graduação do IM, ministrados por alunos desses programas.

---

#### Equipe

Professores: Ivo Fernandez Lopes  
Maria Darci Godinho da Silva  
Marisa Beatriz Bezerra Leal  
Nedir do Espírito Santo

Monitores: alunos do Curso de Licenciatura em Matemática que trabalham na organização, auxiliam os alunos nas atividades e os acompanham por todo o campus, dentre outras atividades.

<p style="text-align: center;"><i>Álbum de Fotos</i></p> <p>Ao lado (de cima para baixo). Primeiro grupo de fotos. Alunos das escolas: em aula e discutindo conteúdos, em sala de aula e laboratório de informática; visitando outros laboratórios e espaços do Campus Cidade Universitária da UFRJ.</p> <p>Segundo grupo. Alunos da Licenciatura em Matemática monitorando atividades e realizando oficinas.</p> <p>Terceiro grupo. Alunos da pós-graduação realizando oficinas e trabalho campo.</p>	<b>Grupo 1</b>	
		
		
	<b>Grupo 2</b>	
		
	<b>Grupo 3</b>	
		