

## FÁBRICA DE MATEMÁTICA: UM PROJETO MUITO ALÉM DO ENSINO!

### Resumo:

O presente trabalho trata da apresentação e discussão dos resultados alcançados no Projeto Fábrica de Matemática, fruto de um convênio firmado entre o Instituto Federal Fluminense – IFFluminense e a Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Esportes de Campos dos Goytacazes. Tal projeto faz parte de uma ação de caráter extensionista do IFFluminense e teve como objetivo contribuir com a formação continuada de docentes do 1.º e 2.º segmentos do Ensino Fundamental/EJA, por meio de oficinas e instalação de 19 laboratórios de Educação Matemática. A análise dos resultados possibilita inferir que é inócua a ação de dotar escolas de um acervo de recursos didáticos sem uma reflexão pedagógica sobre a utilização dos mesmos e que a existência de espaços de formação compartilhados podem encorajar os professores tais recursos.

**Palavras-chave:** Metodologia do Ensino de Matemática; Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática; Projeto Fábrica de Matemática.

### 1. Introdução

Em 2007, os Institutos Federais foram criados com finalidades e características específicas, e dentre elas, o oferecimento de capacitação técnica e atualização pedagógica aos docentes das redes públicas de ensino, além de desenvolver programas de extensão e de divulgação científica e tecnológica. O Instituto Federal Fluminense (IFFluminense), quando ainda Centro Federal de Educação Profissional e Tecnológica (CEFET-Campos) e, por meio do Decreto Federal N.º 3.462 de 17 de maio de 2000, passa a ter autonomia na criação de seus cursos. Ainda no ano 2000, foi criado o primeiro curso de Licenciatura: Ciências da Natureza. No ano seguinte (2001), foram criados mais dois cursos superiores de formação de professores: Licenciatura em Matemática e Licenciatura em Geografia.

O curso de Licenciatura em Matemática, desde a sua concepção, teve uma preocupação na formação pedagógica do professor que atuaria na Educação Básica dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. Em sua matriz curricular inicial, já constava como componente curricular o Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática (LEAMAT), parte integrante da Prática Profissional, que acontece em três períodos consecutivos e com carga horária total de 200 horas. O presente componente curricular se desenvolve como Metodologia do Ensino de Matemática, cuja intenção é formar um professor reflexivo, crítico, autônomo e pesquisador, abrangendo não somente a prática, mas também os aspectos teórico-metodológicos necessários à formação docente.

Entendendo que todo processo educativo é, também, um processo cultural, político, social, científico e tecnológico, o IFFluminense vem, por meio de suas ações de ensino, pesquisa e extensão, promover uma interação dialógica e transformadora com a sociedade, consideradas as particularidades de seu território e buscando obedecer ao princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

O curso de Licenciatura em Matemática, cuja intenção é formar um professor reflexivo, crítico, autônomo e pesquisador, prevê em seu PPC uma carga horária destinada aos projetos de extensão, ou seja, aos projetos que tenham envolvimento com a comunidade externa. São ações voltadas para a formação continuada de professores da Educação Básica das redes de ensino públicas. Essa característica extensionista do curso provém do componente curricular Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática (LEAMAT) que, conforme afirma Ferreira (2011, p.162):

[...] incorpora a perspectiva de que a formação do professor deve acontecer na medida em que se fornece ao licenciando instrumentos para desenvolver práticas de pesquisa, para a constituição de sua autonomia na seleção/produção de seus próprios materiais didáticos, e na caracterização do professor como reflexivo.

Torna-se uma disciplina com densidade teórica fundamentando a prática e mais ligada aos temas das pesquisas em Educação Matemática, além de compartilhar conhecimentos e tendências, promovendo o desenvolvimento profissional de professores e futuros professores.

## **2. Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática (LEAMAT)**

O Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática (LEAMAT) é um componente curricular da Licenciatura em Matemática do IFFluminense que funciona sob a perspectiva de um espaço de criação no qual são desenvolvidas atividades de observação e reflexão do processo de ensino e aprendizagem de Matemática na Educação Básica; de reflexão dos problemas e das alternativas no ensino específico de alguns tópicos de Matemática na Educação Básica; de investigação de materiais instrucionais que possam facilitar o processo ensino e aprendizagem de Matemática na Educação Básica (SOUTO et al., 2010).

O LEAMAT se desenvolve em três semestres com quatro linhas de pesquisa, sendo atualmente: Álgebra, Aritmética, Educação Inclusiva e Geometria. Os licenciandos, após leituras e discussões dos temas, elaboram sequências didáticas e materiais pedagógicos a serem

aplicados em turmas regulares de 6.º ao 9.º anos do Ensino Fundamental ou no Ensino Médio, preferencialmente de redes públicas de ensino.

Os trabalhos de investigação resultam em sequências didáticas que são experimentadas em turmas de escolas da rede pública ou privada da comunidade ou a grupos de estudantes da Educação Básica no próprio IFFluminense.

Dos resultados obtidos após a aplicação das atividades, os licenciandos e o professor orientador elaboram um relatório a ser apresentado ao Colegiado do curso. Das experiências resultantes das atividades do Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática, são ofertados cursos de aperfeiçoamento de professores de Ensino Fundamental e Médio, como forma de divulgação dos trabalhos produzidos e contribuição para a formação continuada dos docentes da região (SOUTO et al., 2010).

Ampliando as ações e atividades desenvolvidas no âmbito do curso de Licenciatura em Matemática e no componente curricular LEAMAT, desenvolve-se a partir de 2013 o projeto denominado Fábrica de Matemática que promove uma ampliação da discussão dos temas e o emprego dos materiais pedagógicos, confrontando ideias, produzindo discussões e reflexões sobre a utilização do material didático manipulável no ensino de Matemática.

### **3. Projeto Fábrica de Matemática**

#### **3.1. Fundamentação teórica**

As dificuldades que envolvem o ensino e a aprendizagem da Matemática na escola têm sido de interesse de muitos pesquisadores educacionais nas últimas décadas. A trajetória profissional tem nos mostrado que os alunos têm dificuldade para aprender os conceitos matemáticos e poucos conseguem perceber a utilidade e aplicação do que aprenderam.

Segundo Fiorentini e Miorim (1990), as dificuldades encontradas por alunos e professores no processo de ensino e aprendizagem da Matemática são muitas e conhecidas. O professor, consciente do resultado insatisfatório, procura novos elementos para melhoria desse quadro.

[...] percebemos o grande interesse dos professores pelos materiais didáticos e pelos jogos. [...] mas nem sempre têm clareza das razões fundamentais pelas quais os materiais ou jogos são importantes para o ensino-aprendizagem da matemática e, [...] em que momentos devem ser usados (FIORENTINI; MIORIM, 1990, p.1)

Esses fatos nos remetem à Formação de Professores. Segundo Perez (2005), a falta de interesse para estudar Matemática pode ser resultante do método de ensino empregado pelo professor, que usa linguagem e simbolismo muito particular, além de alto grau de abstração.

Conscientes da necessidade de mudanças na formação inicial e continuada do professor, as pesquisas visam à criação de novos ambientes que proporcionem mudança de postura, subsidiada por conhecimentos sólidos capazes de encorajar o aluno a refletir de forma lógica, com significado, desenvolvendo a confiança em sua habilidade matemática e na sua capacidade de reflexão ativa e autônoma.

Para Ponte (1996), o desenvolvimento profissional processa-se por meio de projetos, troca de experiências, leituras, reflexões. É um movimento de dentro para fora. Nele, o professor é objeto de formação, mas é sujeito do desenvolvimento profissional. No desenvolvimento profissional, parte-se dos aspectos que o professor já tem, mas que podem ser desenvolvidos considerando teoria e prática interligadas.

Convictos de que o objetivo do ensino da Matemática não é o de formar futuros matemáticos, e sim, contribuir para o desenvolvimento geral de suas capacidades de raciocínio, de análise e de visualização, propõe-se desenvolver com um grupo de professores habilidade de pesquisa e proposição de atividades para materiais didáticos variados, enfatizando a autonomia na sua elaboração.

Para Pais (1996), a manipulação de objeto é a representação primária do conceito, primária no sentido de que é a forma mais acessível e imediata à sensibilidade humana.

A adoção de materiais didático-pedagógicos torna-se fundamental para a viabilização de aulas mais dinâmicas, menos cansativas, mais interessantes, além de favorecer a compreensão do conhecimento e a maior eficiência da aprendizagem.

De acordo com Turrioni (2004, p.66):

O material concreto exerce um papel importante na aprendizagem. Facilita a observação e a análise, desenvolve o raciocínio lógico, crítico e científico, é fundamental e é excelente para auxiliar ao aluno na construção de seus conhecimentos.

Ao longo da história, educadores acreditavam e defendiam o uso de materiais manipuláveis para mediar e facilitar o processo de ensino e de aprendizagem. Dentre eles,

podemos destacar: Locke (1632-1704) acreditava que só se aprendia pela experiência, tentativa e erro; Rousseau (1712-1778) via nos objetos um forte recurso para a aprendizagem; Herbart (1776-1841) entendia o funcionamento da mente a partir de representações de imagens ou ações praticadas pelo aprendiz; Cuisenaire (1891-1976), a partir das dificuldades de alunos em aprender Matemática, criou um material para trabalhar frações, conhecido por Barra Cuisenaire e, depois, batizado de Material Cuisenaire; e o matemático húngaro Dienes (1916) elaborou, na década de 1950, material de madeira para trabalhar o raciocínio lógico, conhecido por Blocos Lógicos. Outros educadores e matemáticos, inclusive atuais, poderiam ser acrescentados nessa relação de defensores e que contribuíram à implementação de materiais manipuláveis nas aulas de Matemática.

O material didático manipulável não pode ser colocado de maneira solta no contexto escolar, deve haver uma verificação do conteúdo a ser estudado, dos objetivos a serem atingidos e o tipo de aprendizagem que se pretende alcançar.

A Matemática, em toda a rede de ensino, ainda é uma disciplina temida e apresenta um baixo rendimento conforme demonstra os resultados do IDEB 2013. Sua aprendizagem deve ser fruto constante de pesquisas, descobertas e construções, que requerem tempo. Devem ser oferecidas aos alunos oportunidades para que esse processo se dê, considerando que ele ocorre em tempos diferentes e que possibilita a construção de procedimentos de pesquisa.

### **3.2. Aspectos metodológicos**

Levando em consideração a importância de um planejamento cuidadoso e fundamentado teoricamente, o IFFluminense firmou um convênio com a Secretaria Municipal de Educação e Esportes do município de Campos dos Goytacazes para execução do Projeto Fábrica de Matemática que propunha, de forma colaborativa, melhorar o processo de ensino e aprendizagem dos alunos nas áreas temáticas de Matemática, contribuindo para o aperfeiçoamento da autonomia do professor na sua prática pedagógica de forma a permitir o desenvolvimento de um trabalho baseado em habilidades e competências. Propôs, ainda, promover a construção e a ressignificação de materiais didáticos para o ensino e aprendizagem da Matemática, a fim de proporcionar uma prática docente eficaz na compreensão dos conteúdos e dos conceitos matemáticos por meio da investigação e construção de um conjunto de atividades diversas, tendo o cuidado de que a manipulação dos materiais concretos não se limite a uma simples atividade lúdica. Além disso, e não menos importante, oportunizar aos

licenciandos em Matemática discutir questões relativas não só aos conteúdos, mas aos métodos de ensino.

A Fábrica de Matemática teve como objetivos: viabilizar grupos de estudo para reflexão sobre o ensino e aprendizagem da Matemática e para o desenvolvimento de atividades interativas com materiais didáticos; investigar e confeccionar jogos e materiais relacionados a conteúdos e a conceitos matemáticos; contribuir para que os educadores e licenciandos tornem-se autônomos na elaboração de seu próprio material didático - adequado a cada conteúdo e condição de ensino; divulgar e trocar experiências de materiais, atividades e conhecimentos diversos; instalar Laboratórios de Educação Matemática em 19 escolas da rede municipal; ampliar os materiais do LEAMAT; elaborar material impresso, conjunto de procedimentos pedagógicos, o qual será distribuído nas unidades escolares, para servir de apoio ao trabalho dos docentes quanto ao uso de materiais e jogos matemáticos em sala de aula.

O presente projeto visou beneficiar com a formação continuada; docentes do 2.º ao 9.º ano do Ensino Fundamental e da EJA (Educação de Jovens e Adultos) além de Orientadores Pedagógicos (OP) da Prefeitura Municipal de Campos dos Goytacazes – RJ, promovendo a melhoria da educação básica em 19 escolas municipais situadas na zona urbana e rural contemplando estudantes do 1.º e 2.º segmentos do Ensino Fundamental/EJA.

A Fábrica de Matemática é um conjunto de ações pedagógicas que incluem discussões prático-teóricas, procurando garantir a qualidade do processo de ensino e aprendizagem por meio de ações e estratégias de estudo individual e de atividades presenciais, individuais ou coletivas, que foram coordenadas por professores da Licenciatura em Matemática do IFFluminense em parceria com coordenadores pedagógicos da área de Matemática da Secretaria Municipal de educação e Esportes do município de Campos dos Goytacazes (SMECE).

O presente projeto foi desenvolvido ao longo de um ano dividido em dois módulos (Módulo I e II). O professor e o OP, cursistas da Fábrica de Matemática, tiveram uma formação que consistiu de 40 horas presenciais – Oficinas e Mostra Pedagógica e 20 horas à distância. O que totalizou 60 horas de formação, cuja certificação foi de responsabilidade do Instituto Federal Fluminense; podendo haver a certificação parcial por módulo.

As oficinas aconteceram em salas de aula do Instituto Federal Fluminense, ministradas por professores de Matemática do curso de Licenciatura em Matemática do IFFluminense, bem

como licenciandos de Matemática vinculados ao LEAMAT (Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática), licenciandos matriculados no componente curricular de Monografia e/ou Práticas Pedagógicas e convidados, conforme pode ser verificado no quadro 1.

Quadro 1: Fotos dos Encontros da Fábrica de Matemática



Fonte: protocolo da pesquisa

Nos encontros, os professores do município, em conjunto com os ministrantes, elaboraram atividades pedagógicas que contemplaram variados temas matemáticos promovendo reconhecimento, análise, construção e ressignificação de materiais didáticos, tais como o Geoplano, Escala de Cuisenaire, Tangram, Xadrez, Ábaco Vertical e Soroban.

Os encontros propiciaram momentos para apresentação de pesquisas e atividades, oportunizando ao educador uma participação dinâmica e, conseqüentemente, coautoria dos trabalhos propostos. A vertente principal destes encontros foi habilitar os professores a trabalharem com os diversos materiais e instrumentos disponíveis no Laboratório de Educação Matemática.

Para a concretização das atividades pedagógicas construídas nos encontros, tornou-se necessária a estruturação dos Laboratórios de Educação Matemática<sup>1</sup> em 19 escolas da rede municipal de ensino, inscritas e aprovadas por meio de edital de adesão. O IFFluminense adquiriu, aproximadamente 6.500 (seis mil e quinhentos) materiais pedagógicos para compor 20 Laboratórios de Educação Matemática, sendo que 19 em escolas municipais e um para o

<sup>1</sup> Considera-se como Laboratório de Educação Matemática o espaço físico amplo constituído de materiais pedagógicos, onde seja possível criar um ambiente de trabalho propício ao desenvolvimento da atividade matemática. A sala de aula pode se transformar no Laboratório de Educação Matemática.

Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática (LEAMAT). Os materiais descritos na Tabela 1 representam o kit que cada escola recebeu.

Tabela 1: kit entregue às escolas participantes

MATERIAL PEDAGÓGICO PARA O LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA		
ITEM	MATERIAL	QUANT
1	Material Dourado	5
2	Escala Cuisenaire	1
3	Brinquedo de montar poliedros c/ 230 pçs	1
4	Tesoura escolar sem ponta	40
5	Régua em poliestireno 30cm	40
6	Transferidor	40
7	Par de esquadros em acrílico	40
8	Compasso	40
9	Sólidos Geométricos em Acrílico (conjunto)	1
10	Torre de Hanói	5
11	Xadrez Escolar	15
12	Calculadora comum com raiz quadrada	15
13	Ábaco Vertical Fechado 5 colunas com Braille	40
14	Soroban	1
15	Geoplano	10
16	Geoplano com sistema de coordenadas	10
17	Tangran (com 5 peças)	5
18	Disco de frações	5
19	Compasso em madeira para quadro branco	1
20	Compasso em madeira para quadro verde	1
21	Transferidor em madeira para o professor	1
22	Esquadro em madeira 45°	1
23	Esquadro em madeira 60°	1
24	Posters 900mm x 1200mm	1

Fonte: elaboração própria

Os recursos alocados para financiamento do presente Convênio estavam de acordo com a Ação orçamentária 20RJ – Apoio à Capacitação e Formação Inicial e Continuada de Professores, Profissionais, Funcionários e Gestores da Educação Básica.

A equipe responsável por este projeto organizou os trabalhos desenvolvidos em cada encontro com o objetivo de elaborar um material impresso com as atividades desenvolvidas e os procedimentos pedagógicos para o uso dos materiais em sala de aula, identificando o conteúdo, público alvo, as aulas previstas, competências, habilidades a serem desenvolvidas, bem como o roteiro de aula. O projeto culminou com uma Mostra Pedagógica dos trabalhos desenvolvidos na escola, na qual os cursistas expuseram pôsteres acadêmicos em que



apresentavam atividades desenvolvidas com os alunos das escolas participantes, apresentando a metodologia e os resultados obtidos na experimentação. O projeto favoreceu com isso a pesquisa e o diálogo da formação do professor e a sociedade, papéis fundamentais dos cursos de graduação.

#### 4. Avaliação dos participantes

A seguir são apresentadas as avaliações dos cursistas do projeto, dos estudantes das escolas envolvidas, dos licenciandos em Matemática do IFFluminense matriculados no componente curricular LEAMAT e Monografia, dos professores de Matemática do curso de Licenciatura em Matemática envolvidos diretamente no projeto, procurando responder à pergunta fundamental: “O Projeto Fábrica de Matemática contribuiu para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem em Matemática?”

Alguns relatos dos estudantes das escolas municipais ajudam a refletir um pouco mais sobre as oportunidades de construção dos conceitos discutidos nos encontros do projeto: “A Fábrica de Matemática representou para mim a Matemática de forma diferente.” – estudante 1; “Apreendi mais sobre as formas geométricas de forma diferente.” – estudante 2; “As aulas de Matemática foram legais porque aprendemos coisas diferentes de forma divertida.” – estudante 3; “Gostei muito de trabalhar com o Tangram” – estudante 4; “Gostei de participar do projeto porque aprendemos muito mais de forma mais fácil. Utilizamos o Tangram, Discos de Frações e o Geoplano e, assim, nos sentimos motivados a conhecer mais.” – estudante 5; “Eu achei muito bom porque eu aprendi” – estudante 6.

Os cursistas deixaram seu depoimento: “Adorei os cursos, pude aprofundar os meus conhecimentos e aprendi a trabalhar com o lúdico e os seus objetivos na aprendizagem.” – cursista 1; “Com o material da Fábrica pude ministrar aulas mais dinâmicas e significativas.” – cursista 2; “O projeto foi muito importante, pois aprendi diversas atividades para serem trabalhadas com meus alunos em sala utilizando os materiais do projeto.” – cursista 3; “Uma forma de dinamizar as aulas de Matemática. Os alunos ficam bastante empolgados com os materiais da Fábrica.” – cursista 4; “Os cursos foram muito bons, pude trabalhar com as turmas dos anos iniciais a Matemática no concreto. O material da Fábrica de Matemática é excelente! Os alunos aproveitaram bastante, trabalhamos com ábaco, geoplano e outros.” – cursista 5; O Projeto Fábrica de Matemática nos proporcionou a oportunidade de participarmos de minicursos que nos permitiram agregar valor e otimizar a nossa didática em sala de aula. Os

materiais, junto às propostas dos minicursos, possibilitaram um ganho no processo de ensino e aprendizagem dos educandos. Quando comparamos as aulas tradicionais à didática com os materiais propostos verificamos maior interesse dos alunos e maior compreensão dos conteúdos.” – cursista 6.

A avaliação do projeto pelos licenciandos: “Com a utilização dos materiais concretos foi possível notar a participação dos alunos nas atividades nos quais os mesmos se mostraram mais interessados. [...] até mesmo os alunos mais tímidos e os que, cotidianamente, não apresentam um bom comportamento participaram.” – licenciando 1; “A possibilidade de apresentar nossa sequência didática aos professores e abriremos para discussão nos trouxe mais segurança para a elaboração das atividades a serem aplicadas nas turmas regulares.” – licenciando 2.

## 5. Considerações Finais

Com base nos relatos e na apresentação de alunos e professores dos trabalhos desenvolvidos nas escolas ao longo do ano, pode-se concluir que o Projeto Fábrica de Matemática contribuiu para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem em Matemática nas turmas em que foram desenvolvidos os trabalhos.

Os momentos de formação propiciaram um aprofundamento teórico a respeito do objeto matemático tratado em cada oficina, bem como da metodologia de ensino e aprendizagem que contempla determinado material didático manipulável. As autoras consideram esse caráter teórico-prático o diferencial dessa formação.

A partir das oficinas nas quais eram discutidas as sequências didáticas apresentadas com o uso do recurso didático manipulável, os professores se sentiram mais seguros e motivados para utilizar tais recursos em sala de aula. Esse fato permite inferir que o apoio pedagógico na escola pode influenciar a decisão do professor em usar, ou não, o recurso didático.

Para os licenciandos em Matemática, a experiência de estudar um determinado recurso didático e elaborar uma sequência didática para o seu uso significou um enriquecimento em sua formação, uma vez que esse tipo de atividade não ocorre sistematicamente durante o curso de Licenciatura. Além disso, a interação dos licenciandos com os professores possibilitou aos primeiros o conhecimento dos saberes da prática, conhecimentos estes que não são propiciados na formação tradicional.

Destaca-se como desdobramento do projeto a elaboração de uma feira municipal de matemática como forma de consolidação do projeto Fábrica de Matemática.

## 6. Referências.

FIorentini, D.; Miorim, M. A. **Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática.** Boletim da SBEM. SBM: São Paulo, ano 4, n. 7, 1990.

PAIS, L.C. **Intuição, experiência e teoria geométrica.** Zetetiké, Campinas, SP, n. 1, p. 65-74, 1996.

PEREZ, G. BICUDO, M. A. V. BORBA, M. C. (Orgs.) **Educação matemática: pesquisa em movimento.** São Paulo: Cortez, 2005.

PONTE, J. P. **Perspectivas de Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática.** In PONTE, J. P. et al. **Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática: Que Formação é esta?** 1. ed. Sociedade Portuguesa de Ciência e Educação, 1996.

SOUTO, M. S. D. et. al. **Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática: espaço para formação do professor-pesquisador.** In: Encontro Nacional de Educação matemática, X, 2010, Salvador. [http://www.lematec.net/CDS/ENEM10/artigos/RE/T18\\_RE1277.pdf](http://www.lematec.net/CDS/ENEM10/artigos/RE/T18_RE1277.pdf). Data de Acesso: 04 de janeiro de 2016.

TURRIONI, A. M. S. **O Laboratório de Educação Matemática na formação inicial dos professores.** 2004. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2004.