



MATEMÁTICA EM AÇÃO: UMA ATITUDE INTERDISCIPLINAR NO ESPAÇO PÚBLICO ESCOLAR

Rodrigo Viana Pereira
Universidade Federal Fluminense
viana1902@yahoo.com.br

Felipe Augusto de Oliveira Martins
Universidade Federal Fluminense
felip.lip@hotmail.com

Leonardo Pinheiro da Silva
Universidade Federal Fluminense
ljlw0021@hotmail.com

Wanderley Moura Rezende
Universidade Federal Fluminense
wmrezende@id.uff.br

RESUMO

Segundo Nóvoa (2007), o trabalho de formação inicial do professor deve estar próximo da realidade escolar e dos problemas sentidos pelos professores já formados. Exercer a cidadania hoje se torna uma ação cada vez mais complexa. O conhecimento a que temos acesso e os fenômenos que ocorrem fora da escola são cada vez mais difícil de serem enquadrados em uma única disciplina. Por conta disso, a interdisciplinaridade já há algum tempo vem ganhando espaço na literatura acadêmica e na forma de organização do trabalho escolar. Não cabe mais pensarmos as disciplinas como ilhas, áreas de conhecimento dominadas pela visão de um especialista. O conhecimento representado pela alegoria da rede não possui fronteiras bem demarcadas (LEVY, 1994). E na construção do conhecimento enquanto rede, a matemática, acreditamos, tem um papel fundamental nesta organização do espaço escolar. Descartes também atribuía uma papel central à matemática. Utilizando-se de uma linguagem metafórica, o filósofo francês concebia a matemática como a seiva que percorre e alimenta toda a árvore do conhecimento. Nessa perspectiva a matemática era considerada a condição de possibilidade de qualquer conhecimento em qualquer ramo. Segundo Machado (1995), a língua materna e a matemática “compõem uma linguagem mista que parece um degrau que precisa ser alcançado para se chegar ao conhecimento de qualquer outra área”. Assim, inspirado na alegoria da árvore cartesiana, pode-se afirmar que o Projeto Matemática em Ação, subprojeto de matemática PIBID/UFF, caracteriza-se por uma atitude interdisciplinar, tendo como referência o ensino e a aprendizagem da matemática e, como ponto de partida o conhecimento das disciplinas coirmãs. Pretende-se para este evento apresentar os resultados da experiência realizada bem como o material didático de apoio elaborado.

Palavras-chave: Contextualização; Interdisciplinaridade; Educação Matemática.



INTRODUÇÃO

Muito se discute sobre o fracasso escolar na educação básica, na tentativa de se repensar a lógica da escola que tem persistido em altos índices de evasão. Nesse contexto, a disciplina de Matemática é um campo fértil nos debates, uma vez que alguns estudos apontam este componente curricular como um grande fator responsável por este quadro. A Matemática é considerada como uma das disciplinas mais difíceis de ser ensinada e compreendida pelos alunos, sendo apontada, inclusive, como uma das responsáveis pelo aumento do fracasso escolar e pela evasão de vários alunos.

Os que abandonam a escola o fazem por diversos fatores de ordem social e econômica, mas também por se sentirem excluídos da dinâmica de ensino e aprendizagem. Nesse processo de exclusão, o insucesso na aprendizagem matemática tem tido papel destacado e determina a frequente atitude de distanciamento, temor e rejeição em relação a essa disciplina, que parece ao aluno inacessível e sem sentido. (BRASIL, 2002, p. 13)

Exercer a cidadania hoje se torna uma ação cada vez mais complexa. O conhecimento a que temos acesso e os fenômenos que ocorrem fora da escola são cada vez mais difícil de serem enquadrados em uma única disciplina. Por conta disso, a interdisciplinaridade já há algum tempo ganha espaço na literatura acadêmica e na forma de organização do trabalho escolar. Não cabe mais pensarmos as disciplinas como ilhas, áreas de conhecimento dominadas pela visão de um especialista. O conhecimento representado pela alegoria da rede não possui fronteiras bem demarcadas e, uma das grandes competências propostas pelos PCNEM (Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio) diz respeito à contextualização sociocultural como forma de aproximar o aluno da realidade e fazê-lo vivenciar situações próximas que lhe permitam reconhecer a diversidade que o cerca e reconhecer-se como indivíduo capaz de ler e atuar nesta realidade.



Vivemos a era do conhecimento enquanto rede, o *Hipertexto* de Levy (1994). E na organização deste conhecimento enquanto rede, a Matemática, acreditamos, tem um papel fundamental nesta organização do espaço escolar. E para entender melhor este papel, nos reportaremos inicialmente à alegoria da árvore cartesiana do conhecimento.

Descartes concebia, alegoricamente, o conhecimento como uma árvore onde a Matemática seria a seiva que percorre e alimenta toda a árvore. Nessa perspectiva a Matemática foi considerada a condição de possibilidade da construção do conhecimento em qualquer ramo. Segundo Machado (1995), “*a matemática não se caracteriza como um conteúdo em si mesmo, ainda quando aplicamos a determinados temas, mas como um sistema de representação com as características de uma linguagem*”. Machado (1993) sustenta a tese de que a Língua Materna e a Matemática formam dois sistemas básicos de representação da realidade.

São instrumentos de expressão e de comunicação e, conjuntamente, são uma condição de possibilidade do conhecimento em qualquer área. A língua e a matemática compõem uma linguagem mista que parece um degrau que precisa ser alcançado para se chegar ao conhecimento de qualquer outra área. (MACHADO, 1993, p.33)

Com efeito, como nos revela Machado (1993), a Matemática e a Língua Materna compõem uma linguagem mista que precisa ser alcançada para se chegar ao conhecimento de qualquer outra área. Por outro lado, a Matemática, que desempenha nesta alegoria do conhecimento o papel fundamental de seiva, pode alimentar por meio dos outros componentes da árvore de modo a dar significado e sentido aos seus próprios conceitos e resultados.

Assim, inspirado na alegoria da árvore cartesiana, pode-se afirmar que o projeto Matemática em Ação caracteriza-se por um processo interdisciplinar no espaço escolar, tendo como objetivo o ensino e a aprendizagem da Matemática.

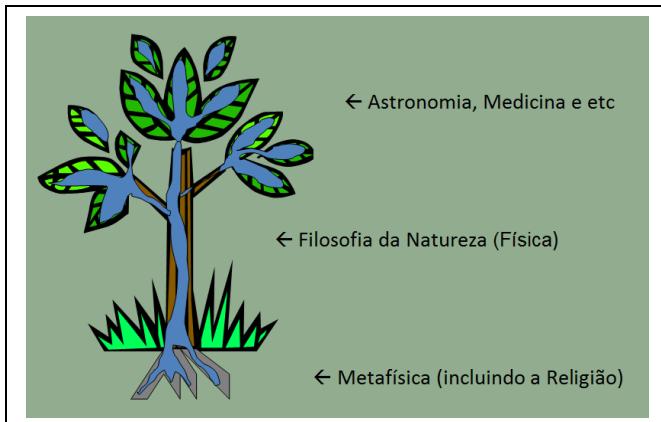


Figura 1 - Alegoria da árvore cartesiana: a matemática como seiva do conhecimento. Adaptada e disponível em: <http://filosofiandonaescola.blogspot.com.br/2011/03/rene-descartes-e-o-racionalismo.html>.

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA DO PROJETO

O projeto é desenvolvido no CEAL – Colégio Estadual Aurelino Leal, situado no município de Niterói, toda terça e quinta feira, das 13h30min às 16h30min para alunos do Ensino Médio. Os mesmos foram subdivididos de acordo com a série, ficando nas terças os estudantes do 1º e 2º anos e nas quintas os estudantes do 3º ano. As atividades tiveram início no dia 14/09/2011, sessenta dias após o início das atividades do PIBID – UFF, do Edital MEC/CAPES 2011.

Vale salientar que a escola abriga um curso Pré Vestibular destinado aos alunos concluintes do Ensino Médio. A fim de evitar conflito com esta atividade, bem como caracterizar o Projeto Matemática em Ação em outra perspectiva e de forma independente, os alunos foram selecionados de acordo com os critérios citados abaixo:

- 1) Não participar do Pré Vestibular promovido na escola;
- 2) Ter disponibilidade de horário às terças e quintas feiras;
- 3) Ter vontade em participar do Projeto.



Após divulgação, 146 alunos se inscreveram para participar do projeto. Desse grupo, 80 alunos foram selecionados e divididos em duas turmas com 40 alunos cada, conforme especificado acima. Os demais formam um cadastro de reserva. Destacamos como “deveres dos alunos integrantes do Projeto”:

- Frequentar as atividades
- Pontualidade
- Participação

Ficou acordado que após 3 faltas consecutivas o aluno faltoso seria desligado do Projeto e o primeiro aluno do cadastro de reserva seria chamado para integrar o grupo.

As aulas semanais foram apresentadas em formato de estudo dirigido tendo como base o material didático elaborado (apostilas contendo questões contextualizadas ou de natureza interdisciplinar, relacionadas aos tópicos elencados no Currículo Mínimo de Matemática do Estado do Rio de Janeiro). Os exercícios da apostila eram propostos para que os alunos, divididos em pequenos grupos, discutessem e apresentassem uma resolução. Importante ressaltar que, em geral, fazia-se necessário retomar o assunto tratado na questão abordada. E esse é um dos principais objetivos do projeto. Fazer um viés dos assuntos matemáticos com temas de outras áreas disciplinares por meio da resolução de questões contextualizadas e interdisciplinares. Mostrar a eles que a Matemática está presente na vida e no cotidiano, independente da área de atuação de cada um no futuro. Para efeito de ilustração, vejamos um exemplo vivido em sala de aula:

Tabela 1 – Exemplo do cotidiano como motivação durante uma das aulas

(ENEM-2002 Adaptada) Por que abrir pouco o chuveiro, mantém a água mais quente?

Solução:

$Q = m.c.\Delta t$, onde: Q é a quantidade de calor sensível, m é a massa, Δt é a variação da temperatura e c é o calor sensível.

O calor sensível (c) da água é igual a 1. Assim, tem-se $Q = m.\Delta t$

Como a quantidade de calor é a mesma, m e Δt são grandezas inversamente proporcionais, isto é: se aumentarmos a massa, ou seja, abrirmos mais o chuveiro, a temperatura diminuirá; se a massa diminuir, ou seja, fecharmos mais o chuveiro, a temperatura aumentará.



Termodinâmica, grandezas inversamente proporcionais (a Matemática), situação do cotidiano, economia de água, economia de energia, e, enfim, conhecimento útil e a Matemática como seiva.



Figura 2: Momento de atuação do bolsista.



Figura 3: Momento de estudo em grupo

APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para a elaboração do material didático de apoio (uma apostila) foram selecionadas questões de Matemática contextualizadas e de natureza interdisciplinar dos últimos dez anos dos Vestibulares do Estado do Rio de Janeiro e das últimas dez provas referentes ao Exame Nacional do Ensino Médio, o ENEM. As questões, até agora selecionadas, foram organizadas segundo a matriz de conteúdos matemáticos proposta pelo Estado, o currículo mínimo (SEEDUC, 2011).

Assim, foram produzidas três apostilas, cada uma correspondente aos assuntos trabalhados, para cada ano do ensino médio, conforme modelo descrito na tabela 1. Isto é, para cada tópico do ensino de Matemática foram selecionadas questões contextualizadas e interdisciplinares, sendo estas últimas subdivididas em grupos questões que contam com as parcerias das disciplinas coirmãs.



Tabela 2 – Sumário do material didático de apoio referente ao conteúdo do 1º ano do ensino médio.

Ensino Médio (1º Ano)	
1. Teoria dos conjuntos	4. Função polinomial do 1º grau e do 2º grau
1.1. Contextualizadas	4.1. Contextualizadas
1.2. Interdisciplinares	4.2. Interdisciplinares
1.2.1. Matemática e química	4.2.1. Matemática e química
1.2.2. Matemática e física	4.2.2. Matemática e física
1.2.3. Matemática e Biologia	4.2.3. Matemática e Biologia
1.2.4. Matemática e geografia	4.2.4. Matemática e geografia
2. Conceito de função	5. Razões trigonométricas no triângulo retângulo
2.1. Contextualizadas	5.1. Contextualizadas
2.2. Interdisciplinares	5.2. Interdisciplinares
2.2.1. Matemática e química	5.2.1. Matemática e química
2.2.2. Matemática e física	5.2.2. Matemática e física
2.2.3. Matemática e Biologia	5.2.3. Matemática e Biologia
2.2.4. Matemática e geografia	5.2.4. Matemática e geografia
3. Áreas e perímetros de figuras geométricas	6. Estatística
3.1. Contextualizadas	6.1. Contextualizadas
3.2. Interdisciplinares	6.2. Interdisciplinares
3.2.1. Matemática e química	6.2.1. Matemática e química
3.2.2. Matemática e física	6.2.2. Matemática e física
3.2.3. Matemática e Biologia	6.2.3. Matemática e Biologia
3.2.4. Matemática e geografia	6.2.4. Matemática e geografia

Após o mapeamento das questões dos três anos no ensino médio, percebemos que a “seiva” (a Matemática) não se encontra presente em alguns campos interdisciplinares. Não temos em nosso material, por exemplo, questões de natureza interdisciplinar que relacionem o conteúdo de Trigonometria e Química. Assim, elenca-se também como um dos objetivos do Projeto, buscar preencher, se possível, esses campos até então vazios. Para isso, mobilizamos professores de outras disciplinas dentro da própria escola em que atuamos. Se iremos preencher esses “espaços vazios”, não sabemos. Mas que a escola será mobilizada, isso já conseguimos.



Outro aspecto que devemos destacar relacionado ao desenvolvimento desse projeto é o seu caráter formativo. O Projeto Matemática em Ação é, com efeito, um espaço onde o licenciando vive a verdadeira prática escolar. É o espaço onde ocorre o verdadeiro estágio deste futuro professor. Assim, além das aulas, o espaço é utilizado também para a aplicação de módulos instrucionais desenvolvidos pelo subprojeto de Matemática do PIBID UFF. Na tabela a seguir estão ilustrados alguns dos módulos já aplicados:

Tabela 3: Quadro com módulos produzidos e aplicados durante o Matemática em Ação

Bolsistas	Módulo Instrucional
Ana Clara e Luiz Fernando	Construção dos Números Racionais pelo Frac Soma 235
Amanda Bandeira e Mariana Fuly	Estudo sobre funções trigonométricas
Cybelle Lara e Leonardo Lisbôa	Geometria Dinâmica – Um estudo da circunferência
Rodrigo Viana e Felipe Martins	Construindo conceitos e observando propriedades das progressões aritméticas através da utilização do material concreto
Inez Diniz e Vanessa Almeida	Matemática Financeira

Cabe destacar ainda a realização periódica de oficinas e seminários temáticos na área de matemática ou ensino de matemática. A realização dessa atividade foi consolidada por meio de uma parceria com o Programa Dá Licença¹ (www.uff.br/dalicenca). Esta atividade visa, acima de tudo, levar um pouco da Universidade ao ambiente escolar. Dessa forma, foram articuladas com professores da Universidade Federal Fluminense (integrantes do Programa citado) as seguintes palestras e oficinas:

¹ O Programa "Dá Licença" (terminologia simplificada já consagrada) consiste de um espaço físico de ação participativa, e de projetos articulados integrando Ensino - Pesquisa - Extensão na Universidade, que se dedicuem à produção e divulgação de conhecimento, promoção de intercâmbios, realização de eventos e interação Universidade - Sociedade, no âmbito da Educação Matemática, em prol do trabalho efetivo e formação continuada de profissionais da área e de alunos de Licenciatura em Matemática.



Tabela 4 - Quadro com atividades oferecidas e confirmadas para o Projeto

Professor	Palestra/Oficina	Data
Wanderley Moura Rezende	Aula Inaugural – A história do número 1	14/09/2011
Humberto Bortolossi	Oficina – Vamos construir a pipa tetraédrica de Alexander Graham Bell	24/05/2012
Lhaylla Crisaff e Solimá Gomes Pimentel	Oficina – A trigonometria e o cálculo de medidas inacessíveis	A definir
Wanderley Moura Rezende	Oficina – Integrando Ambientes, resolvendo problemas e diferenciando funções	A definir
Ion Moutinho Gonçalves	Oficina – Os números reais em AVA	A definir



Figura 4: Grupo construindo a pipa

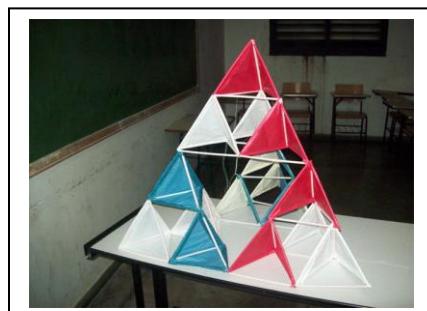


Figura 5: Pipa pronta

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização desta atividade espera-se como resultado muito mais do que resultados pragmáticos em termos de rendimentos escolares: espera-se, sobretudo despertar o interesse do estudante pelo estudo da matemática. Como diria Lins (2004), “fazer os alunos verem ‘a matemática na vida real’, ‘trazer a vida real para a sala de aula’”.

O aluno, que estuda geografia na escola, vê, em jornais e revistas ou na televisão, falarem de outros países, de rios, de mares, de montanhas, de povos e do que eles fazem. E mesmo para a biologia, a química e a física, elas aparecem nas notícias e nos gibis. Uma solução que parece indicada nessa situação é buscar fazer os alunos



verem ‘a matemática na vida real’, ‘trazer a vida real para a sala de aula’. (LINS, 2004)

Assim, pretendemos compartilhar com nossos colegas participantes desta 3^a Escola de Inverno de Educação Matemática e do 1º Encontro Nacional PIBID-MATEMÁTICA nossas experiências, angústias e desejos, por conta deste projeto que para nós é um grande desafio da educação matemática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Proposta curricular para a educação de jovens e adultos: segundo segmento do ensino fundamental: 5^a a 8^a série. Brasília: MEC/SEF/COEJA, 2002, v. 1.

BRASIL, MEC/SEMTEC. PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

LÉVY, P. *As Tecnologias da Inteligência: o Futuro do Pensamento na Era da Informática*. Rio de Janeiro: Editora 34, 1994.

LINS, R.C. *Matemática, Monstros, Significados e Educação Matemática*, IN: BICUDO, M.A.V. e BORBA, M. C. *Educação Matemática: Pesquisa em Movimento*. São Paulo: Editora Cortez, 2004.

MACHADO, N.J. *Matemática e Língua Materna: Análise de uma impregnação mútua*. São Paulo. Editora Cortez, 1993.



MACHADO, N.J. *Epistemologia e Didática. As Concepções de Conhecimento e Inteligência e a Prática Docente*. São Paulo: Editora Cortez, 1995.

SEEDUC RJ. *Curriculum Mínimo – Área: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias*. Disponível em: <http://www.educacao.rj.gov.br/arquivos/matematica_livro.pdf>. Acesso em: 27 set. 2011.