

## O PROGRAMA DE EDUCAÇÃO TUTORIAL MATEMÁTICA E MEIO AMBIENTE - A SUA RELAÇÃO COM O CURSO DE LICENCIATURA DE MATEMÁTICA NA UFRRJ

PEDRO CARLOS PEREIRA<sup>1</sup>

### RESUMO

O presente artigo é resultado das ações desenvolvidas pelo grupo de pesquisa do Programa de Educação Tutorial Matemática e Meio Ambiente, junto ao Curso de Licenciatura de Matemática, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. O projeto visa subsidiar os professores de Matemática, denominados de professores multiplicadores, e alunos da Educação Básica, em sala de aula, para uma melhor conscientização em relação à cultura e preservação da água, apresentando suas diferentes formas de uso, seus ciclos, sua importância para a vida e para a história dos povos, processos de filtragem e de reutilização utilizando modelos matemáticos. Outro fator importante a ser destacado em nosso projeto é que os discentes, membros do grupo, fazem parte do processo de elaboração e da aplicação das atividades na sala de aula com os professores multiplicadores. Desse modo atingimos o ponto crucial do projeto, a integração entre a pesquisa, o ensino e a extensão.

**PALAVRAS-CHAVE:** MODELAGEM MATEMÁTICA E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA; LICENCIATURA EM MATEMÁTICA; FORMAÇÃO CONTINUADA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA.

### *EL PROGRAMA DE EDUCACIÓN TUTORIAL MATEMÁTICA Y MEDIO AMBIENTE – SU RELACIÓN CON EL CURSO DE LICENCIATURA EN MATEMÁTICA DE LA UFRRJ*

### RESUMEN

El presente artículo es el resultado de las acciones desarrolladas por el grupo de investigación del Programa de Educación Tutorial Matemática y Medio Ambiente, junto al Curso de Licenciatura de Matemáticas, de la Universidad Federal Rural de Río de Janeiro. El proyecto pretende subsidiar a los profesores de Matemáticas, denominados de profesores multiplicadores, y alumnos de Educación Básica, en la sala de clases, para una mejor concientización en relación con la cultura y preservación del agua, presentando sus diferentes formas de uso, sus ciclos, su importancia para la vida y para la historia de los pueblos, procesos de filtrado y de reutilización utilizando modelos matemáticos. Otro factor importante por destacar en nuestro proyecto es que los discentes, miembros del grupo, forman parte del proceso de elaboración y de la aplicación de las actividades en la sala de clases con los profesores multiplicadores. De este modo alcanzamos el punto crucial del proyecto, la integración entre la investigación, la enseñanza y la extensión.

**PALABRAS CLAVE:** MODELADO MATEMÁTICO Y LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA; LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS; FORMACIÓN CONTINUA DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS.

<sup>1</sup> Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

## ***THE MATHEMATICS AND ENVIRONMENTAL TUTORIAL EDUCATION PROGRAM - ITS RELATIONSHIP WITH THE GRADUATION COURSE MATHEMATICS IN UFRRJ***

---

### **ABSTRACT**

The present article is a result of the actions developed by the research group of the Mathematics and Environment Tutorial Education Program, next to the Mathematics graduate Course, from the Federal Rural University of Rio de Janeiro. The project aims to support Mathematics teachers, called multiplier teachers, and students of Basic Education, in the classroom, for a better awareness of the culture and preservation of water, presenting their different forms of use, their cycles, their importance for life and for the history of peoples, filtering and reuse processes using mathematical models. Another important factor to be highlighted in our project is that the students, members of the group, are part of the process of designing and applying the activities in the classroom with the multiplier teachers. In this way we reached the crucial point of the project, the integration between research, teaching and extension.

**KEY WORDS:** MATHEMATICAL MODELING AND MATHEMATICAL EDUCATION; GRADUATION IN MATHEMATIC; CONTINUING EDUCATION OF THE MATHEMATICS TEACHER.

### **INTRODUÇÃO**

No ano de 1976, na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), foi criado o Curso de Licenciatura em Ciências, com habilitação nas modalidades de Física, Química, Biologia e Matemática. No entanto, no ano de 1986, essas modalidades foram reestruturadas em graduações em suas respectivas áreas. Particularmente, a Graduação em Matemática, até o ano de 2000, possuía as modalidades de Bacharelado e Licenciatura quando, em 2004, foi adicionado o Bacharelado em Matemática Aplicada e Computacional.

Na UFRRJ, o Projeto Político Pedagógico do Curso de Graduação em Matemática tem como objetivo geral:

*“Formar um profissional de Matemática socialmente integrado, crítico em sua capacidade de análise e proposição no enfrentamento científico, tecnológico e social e, sobretudo, capaz de produzir, aplicar e ensinar a matemática, interagindo com outras áreas do conhecimento científico.”*

(PPP-Projeto Político Pedagógico, p. 6, 2007).

Temos por fé que, para adquirir a formação ampliada como a apresentada no objetivo acima, o discente deverá ter, durante seu curso, contato em diferentes áreas da ciência, o que irá lhe proporcionar uma vasta experiência ligada à Matemática e uma melhor formação profissional e humana.

Nossa proposta visa contemplar as experiências que deverão abrir, diante dos olhos do aluno, um campo de aplicabilidade da Matemática, mostrando o seu desenvolvimento sócio-histórico, o seu processo de construção como ciência e que tem suas bases vistas como instrumento para outras áreas. Para tanto, o educando deve ter uma sólida compreensão dos conceitos matemáticos e como

são edificadas.

Mais uma vez citando o PPP, um dos estruturantes do Curso de Graduação em Matemática é a concepção de que o egresso do curso deve perceber que o conhecimento científico é patrimônio da humanidade e deve ser aplicado em seu benefício, sobretudo na preservação da natureza e do homem. Tendo a questão ambiental como um ponto central em nosso projeto, o aluno será levado a discuti-la a partir da busca e compreensão da complexidade de fatores envolvidos na cultura e preservação da água.

O projeto PET-Matemática e Meio Ambiente da UFRRJ vem desde 2013 fazendo um estudo sobre a Água e como melhorar a conscientização de nossa sociedade em relação à cultura e preservação da água, apresentando suas diferentes formas de uso, seus ciclos, sua importância para a vida e para a história dos povos, bem como seu processo de filtragem e reutilização. Nesse sentido, buscamos levar o aluno a uma atitude de investigação diante do tema. Os estudantes procuram os pontos-chave desse problema devendo utilizar-se de ferramentas matemáticas, ou mesmo instrumentos de outras áreas, para teorizar e propor possíveis soluções. Por fim, deverá avaliar se o proposto está de acordo com a situação-problema inicial.

Acreditamos que, ao trabalhar segundo essa metodologia de estudo, o futuro egresso enriquecerá o elenco de práticas pedagógicas possíveis de que poderá lançar mão quando estiver atuando em sua sala de aula. Além disso, terá a oportunidade de praticar as competências e habilidades necessárias a uma atitude investigativa que, esperamos, venha adotar em seu exercício profissional. Mais ainda, terá a chance de estudar, ou mesmo criar modelos que propiciem a ele um melhor entendimento da situação-problema que investiga. Em todas essas situações, acreditamos que o futuro profissional poderá elaborar, praticar e mesmo adotar para si habilidades mais que desejáveis em seu campo de trabalho.

## JUSTIFICATIVA

A Modelagem tem sido apontada como uma metodologia viável para a prática didática com diversos conteúdos matemáticos. Diversos autores, Bassanezzi (1994), Barbosa (2000) e Bean (2001) relatam experiências bem sucedidas com essa metodologia em diversos níveis de ensino.

Em nosso projeto PET-MATEMÁTICA utilizamos como metodologia a corrente pragmática da Modelagem Matemática. Um dos objetivos do trabalho com Modelagem reside na construção e estudo de modelos matemáticos que possibilitem a melhor compreensão de problemas realistas. O que caracteriza a construção do modelo a ser utilizado são hipóteses simplificadoras que, apesar de levarem ao abandono de vários aspectos da realidade, permitem que se lance mão de ferramentas matemáticas de uma maneira mais eficaz:

*“A essência da modelagem matemática consiste em um processo no qual as características pertinentes de um objeto ou sistema são extraídas, com a ajuda de hipóteses e aproximações simplificadoras e representadas em termos matemáticos (o modelo). As hipóteses e as aproximações significam que o modelo criado por esse processo é sempre aberto à crítica e ao aperfeiçoamento.”* (Bean, 2001, p.53).

O fazer matemático com Modelagem tira o estudante da postura passiva tradicionalmente assumida em nossas salas de aula. O aluno, inserido nessa metodologia, é levado a pesquisar, fazer

hipóteses, testá-las e criticá-las, aplicando os conhecimentos matemáticos já construídos, ou em processo de construção, na elaboração do modelo e procurando possíveis soluções para o mesmo. Além disso, o estudante deverá testar se as suas soluções encontradas são pertinentes à situação-problema proposta inicialmente.

Outro ponto a ser destacado é que, dentro da proposta metodológica da Modelagem, as situações-problema a serem estudadas devem ser construídas a partir do interesse dos próprios alunos. Portanto, os problemas propostos devem ser elaborados a partir do contexto sociocultural dos discentes, de suas experiências com outras áreas do conhecimento, ou com a própria Matemática. Isso coloca nosso trabalho numa perspectiva que encara o ensino da Matemática como capaz de instrumentalizar o aluno para uma postura crítica e atuante em sociedade, pois acreditamos ser esta uma das razões de ensinar Matemática. Segundo D'Ambrósio:

*"(...) deve ser encontrada num contexto sociocultural, procurando situar o aluno no ambiente de que ele é parte, dando-lhe instrumentos para ser um indivíduo atuante e guiado pelo momento sociocultural que ele está vivendo,"* (p.63,1986).

O trabalho com Modelagem consiste em encontrar modelos matemáticos que permitam descrever fenômenos da realidade. Nesse processo de procura do modelo adequado que descreva o fenômeno, as hipóteses aproximativas são feitas de forma a possibilitar a sua construção. Claro que, nesse processo de aproximações, parte da realidade é perdida, tudo isso deve ser levado em conta quando da validação do modelo quanto à sua capacidade de descrever o real. Como bem nos diz D'Ambrósio (1986, p.65), esse jogo característico da modelagem de tentar ter um quadro o mais fidedigno possível do real, sendo um processo *holístico*, a partir de reduções dessa mesma realidade, sendo por isso *reducionista*, deve ser bem trabalhado com o aluno na elaboração de suas conclusões. Esse processo está na essência do método científico e deveria ser trabalhado em todos os níveis de escolarização.

Numa sociedade onde as necessidades sociais, culturais e profissionais ganham novos contornos, todas as áreas requerem alguma competência em Matemática e procedimentos que ajudem a estruturar o pensamento, fazer argumentações, organizar o raciocínio lógico-dedutivo, o uso de novas tecnologias e ferramentas indispensáveis à vida cotidiana em quase todas as atividades humanas.

## OBJETIVOS

Estimular o aluno a reconhecer a Matemática como um construto humano, a partir de necessidades históricas e culturais específicas, incentivando as construções de competências ligadas à prática científica, tais como questionar, levantar hipóteses, verificar a validade de certo procedimento, praticar o raciocínio indutivo e dedutivo, etc. e o hábito da pesquisa e de busca alternativas para o seu trabalho em sala de aula. Acicatar no aluno o gosto pela Matemática, tanto pelo seu caráter intrínseco de ciência estruturada em técnicas e formas de argumentação específicas, quanto pelo seu aspecto de ferramenta para outras ciências, discutindo o desenvolvimento histórico dos conceitos matemáticos necessários à pesquisa e aplicar técnica de Modelagem a situações específicas de diversas ciências, tais como as Ciências Ambientais, a Física, a Economia, a Biologia, etc.

## ESTRATÉGIAS DE AÇÃO

No primeiro momento fizemos um levantamento sobre o que é Água, como se dá sua formação, coleta, descarte, depósito e tratamento adequado. Em seguida, discutimos os diferentes tipos de tratamento da água e sua importância, em nosso cotidiano.

Após esse levantamento de dados, realizamos o fazer matemático, baseados em conteúdos da Educação Básica e de comum acordo com os Parâmetros Curriculares: grandezas e medidas, números e operações, espaço e forma e tratamento da informação. Não podemos deixar de mencionar que a Matemática é uma linguagem, que utiliza códigos para expressar conceitos de forma significativa e com sentido para todos. Temos ainda, em seu bojo, o uso das tecnologias, tornando-a cada vez mais intrínseca no desenvolvimento da humanidade. O apuro das nossas atividades, em primeiro momento, é o de reflexão sobre o porquê de se estudar Matemática, como ela se insere na formação do ser humano e como é exigida na prática da cidadania e do meio ambiente. Por fim, apresentamos aos alunos exemplos significativos, em situações reais, da necessidade de cada um dos conteúdos abordados na triagem.

Diante da avaliação diagnóstica, traçamos procedimentos e atividades:

- ciclo de palestras sobre as aplicações da Matemática em situações do cotidiano;
- ciclo de palestras sobre Água;
- seções de dúvidas e resolução de atividades envolvendo conteúdos necessários;
- acompanhamento do desenvolvimento do projeto.

A análise dos dados do presente estudo, de maneira geral, pode nos indicar a necessidade de buscar melhores formas de procedimentos para o ensino da Matemática, sobretudo em cursos de graduação. Assim, consideramos que a metodologia de ensino, para os esses cursos, deve ser voltada para uma aplicação que venha despertar o interesse do aluno e uma atitude crítica com relação à Matemática. Tão ou mais importante que os conteúdos matemáticos são os componentes filosófico e social que neles estão inseridos. Lembremos que a utilização da modelagem na matemática, e nas diferentes áreas das ciências, segue uma orientação positiva, na qual a objetividade da pesquisa deve refletir a objetividade do contexto.

Assim, talvez já se possa considerar um grande avanço quando o aluno compreende a importância da utilização da matemática em sua área de atuação, qual a lógica desse procedimento e em que pressupostos tais práticos se apoiam.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde os primeiros anos de trabalho do grupo PET-Matemática, na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, está caminhando de forma desafiadora e intrigante. Pois, inicialmente tínhamos uma visão instigante com relação à atividade do grupo de pesquisa. Desde o princípio nosso intuito no Curso de Licenciatura em Matemática era fazer com que o conhecimento tenha valor prático, que não seja limitado somente à sala de aula. Sendo assim, nosso grupo abraçou a ideia e, mesmo sem saber o que haveria de vir no transcorrer do projeto, passamos a trabalhar para

que esse desejo viesse a se tornar realidade em nosso curso.

O ensino é um ponto fundamental para os acadêmicos, a pesquisa é onde eles podem aprofundar seus conhecimentos em área específica e se aperfeiçoarem; já a extensão tem como foco a comunidade externa, bem como a acadêmica. Para tanto, essa interação sociedade&academia se faz necessária e o grupo PET-Matemática vem cavando seu espaço e procurando oportunidade de melhorar tanto na formação acadêmica e profissional dos nossos bolsistas, como também no pessoal, enquanto ser humano.

Podemos afirmar que, no decorrer das atividades, aprenderam-se vários assuntos importantes e a oportunidade de conhecer diferentes pessoas, de diversas classes sociais, mas com o mesmo objetivo, um ambiente melhor para se viver. O grupo tem a felicidade de se integrar e enfrentar os desafios que foram aparecendo durante o ano, de distintas naturezas, e de poder trabalhar com o tripé ensino-pesquisa-extensão que é importante para a vida profissional, acadêmica e pessoal do aluno, criando a oportunidade de um aprendizado da convivência e de raciocinar coletivamente.

Esperamos que, no decorrer dos anos seguintes de trabalho, possamos criar material didático para ser usado em sala de aula com alunos da educação básica, bem como cursos de capacitação para professores de matemática com a finalidade de mostrar algumas relações dos conceitos matemáticos com o meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

- AQUINO, Julio (org). Erro e fracasso na escola. São Paulo, Summus, 1997.
- BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. *In: Reunião Anual da ANPED, 24, 2001, Caxambu. Anais...* Caxambu: ANPED, 2001. 1 CD-ROM.
- BASSANEZI, Rodney Carlos. Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia. São Paulo, Contexto, 2002.
- BEAN, Dale. O Que é Modelagem Matemática? *In: Educação Matemática em revista. Ano 8, n. 9/10. São Paulo: Abril, 2001.*
- COLELLO, Silvia. "Para onde vai a formação do professor?" *In International Studies on Law and Education 1*. São Paulo, Harvard Law School Association/EDF/Mandruvá, 1999 (<http://www.hotoppos.com>).
- D'AMBROSIO, U. Da Realidade à Ação: Reflexões sobre Educação e Matemática, 3ed., São Paulo: Ed. da Unicamp, 1986.
- HARGREAVES, Earl e Ryan. Educação para mudança – Recriando a escola para adolescentes. Porto Alegre, Artmed, 2001.
- HERNANDEZ, Fernando. "Como os docentes aprendem" *In Pátio, ano 1, n.4. Porto Alegre, Artes Médicas, 1998.*
- MIZUKAMI, Maria da Graça. Ensino: as abordagens do processo. São Paulo, EPU, 1986.

RECEBIMENTO: 23/08/2017

APROVAÇÃO: 14/09/2017

## SOBRE O AUTOR:

Pedro Carlos Pereira. Possui doutorado em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (2010), mestrado em Educação Matemática pela Universidade Santa Úrsula (1997) e graduação em Licenciatura em Matemática - Faculdade de Filosofia Ciências e Letras Fundação Educacional Rosemar Pimentel (1982). Atualmente é professor adjunto da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, coordenador da Especialização em Ensino de Matemática da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, tutor do programa PET-Matemática e Meio Ambiente da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e professor multiplicador do setor de Matemática - Projeto Fundão da UFRJ. Tem experiência na área de Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: educação matemática, história da educação matemática, ensino de matemática, formação de professores de matemática, educação e matemática. [pecape@ig.com.br](mailto:pecape@ig.com.br)