

Chamada CNPq/MCTIC N. 31/2018

Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação

1 - DADOS GERAIS DO PROJETO

Título: Meninas na Matemática

Subtítulo: Buscam-se "Arletes"

Área de Conhecimento: Matemática

Proponente:

Elizabeth Wegner Karas

Bolsista de Produtividade do CNPq

Dra em Matemática pela Sorbonne - Paris I e em Engenharia de Produção pela UFSC

Professora do Departamento de Matemática

Universidade Federal do Paraná - UFPR

CP 19096 - Curitiba - PR, 81531-980

Email: ewkaras@gmail.com

Página pessoal: <https://docs.ufpr.br/~ewkaras/>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7137611732526625>

Cursos de Graduação:

Matemática

Matemática Industrial

Engenharia de Produção

Engenharia Química

Instituição Executora

Universidade Federal do Paraná

Departamento de Matemática

Centro Politécnico - Jardim das Américas

Caixa Postal 19096

Curitiba - Paraná, 81531-980

Telefone : (41) 3361-3041

A - Caracterização da Proposta

Resumo

Este projeto nasce de experiências pessoais de mulheres que foram influenciadas e motivadas por professoras mulheres para seguir a carreira de exatas e que se sentem com uma responsabilidade social em influenciar e motivar outras meninas para a carreira da Matemática.

Abstract

This project stems from the personal experiences of women who have been influenced and motivated by female teachers to pursue the career of Sciences and who feel a social responsibility in influencing and motivating other women to follow a career in Mathematics.

A.1 - Objetivos

Geral

- Contribuir para o desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação do país, por meio do estímulo à participação e à formação de meninas e mulheres em Matemática.

Específicos

- Estimular a formação de mulheres para as carreiras de ciências exatas, engenharias e computação no Brasil, despertando o interesse vocacional de estudantes do sexo feminino da Educação Básica e do Ensino Superior por estas profissões e para a pesquisa científica e tecnológica.
- Diminuir a desigualdade de gênero encontrada em diversas áreas da matemática.
- Colaborar com o combate da evasão, que ocorre principalmente nos primeiros anos, de estudantes do sexo feminino dos cursos de graduação em Matemática e Matemática Industrial.
- Aumentar o intercâmbio das escolas públicas de Educação Básica com a UFPR.

A.2 - Problema abordado

Serão propostos vários temas que poderão ser escolhidos de acordo com o perfil e interesse das alunas e professores. Alguns dos temas possíveis:

- Números Complexos
 - Estudo dos números complexos com suas propriedades algébricas e geométricas.
 - Aplicação na geração de fractais com estudo dos conjuntos de Mandelbrot e Julia.
 - Implementação computacional dos conjuntos de Mandelbrot e Julia.

- Estudos de sequências
 - Definição de sequência e principais propriedades.
 - Sequências recorrentes. Aplicações.
 - Aplicações no Excel.
 - Aplicações na geração de fractais geométricos.
 - Estudo de propriedades dos fractais gerados.
- Trigonometria
 - Funções trigonométricas.
 - Aplicações na robótica.
 - Relação da trigonometria com os números complexos.
- Introdução à programação linear
 - Estudo da reta.
 - Regiões determinadas por desigualdades lineares.
 - Modelagem de problemas de programação linear.
 - Resolução geométrica dos problemas modelados.
 - Resolução computacional de um problema de programação linear.
- Preparação para Olimpíadas de Matemática
 - Uso do material disponibilizado pelo IMPA e SBM.
- Desenho geométrico
 - Elementos geométricos
 - Polígonos
 - Lugares geométricos
 - Ângulos
 - Software Geogebra
- Geometrias não Euclidianas
 - Projetiva
 - Esférica
 - Hiperbólica
 - Geometria do Taxi
 - Software Geogebra

A.3 - Abrangência

O projeto abrange a parceria com 5 escolas públicas, sendo 4 estaduais e 1 federal. Todas as escolas foram escolhidas a partir do contato com professores que atuam nestas escolas e que são ex-alunos do Curso de Licenciatura em Matemática da UFPR que se vêm engajados com o projeto.

Procuramos escolher escolas com perfis diferentes e que possam compartilhar diferentes experiências. A escola federal faz parte da própria UFPR que oferece o Ensino Médio - EM integrado com o curso técnico em Petróleo e Gás, cujas alunas poderão estreitar

os laços entre as escolas estaduais e a própria UFPR, mostrando uma carreira técnica possível já no EM. Duas das quatro escolas estaduais foram escolhidas pela sua proximidade física com o Campus do Centro Politécnico da UFPR, sendo que uma delas atende alunos da Vila das Torres, a mais antiga zona favelizada de Curitiba. A terceira escola estadual está situada num grande bairro da periferia de Curitiba. E a quarta escola situa-se em Bocaiúva do Sul, num município na região metropolitana de Curitiba. Assim, entendemos, que as escolas atendem a perfis de alunos diferentes e que a troca de experiências com estas escolas será bastante enriquecedora, através de professores com formação e vínculo afetivo com a UFPR.

A.4 - Metodologia

- Cada escola escolhe um tema entre os problemas sugeridos.
- Professor e alunas trabalham no tema com discussão em encontros semanais.
- Trimestralmente é realizado um encontro na UFPR ou em uma das escolas, para expor e avaliar o que foi estudado.
- Colaboradores, professores e alunas de IC desenvolvem produtos voltados à melhoria do ensino em Matemática e à incorporação de tecnologias digitais de informação e comunicação ao ensino relacionados aos temas escolhidos.
- Aplicação do produto desenvolvido nas escolas.
- Visitas à UFPR.
- Seminário ao final do projeto com exposição dos produtos e trabalhos desenvolvidos. Avaliação final.

A.5 - Justificativa

Ao me deparar com a Chamada CNPq/MCTIC N 31/2018, intitulada *Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação*, tive a certeza de que deveria submeter um projeto. Esta certeza vem de uma questão de responsabilidade social, de poder retribuir o investimento que recebi da sociedade na minha formação acadêmica. Estudei do pré-primário à sétima série do ensino fundamental na escola pública Grupo Escolar Professor Brandão, hoje chamado Colégio Estadual Professor Brandão, em Curitiba. Na sequência, cursei a oitava série e todo o ensino médio no Colégio Estadual do Paraná - CEP, um colégio público de referência na cidade. Nos dois últimos anos do ensino médio, tive a oportunidade de participar, do Aprofundamento de Estudos Gerais - AEG, oferecido pelo próprio colégio aos alunos que estavam dispostos a aprofundar seus estudos no contra-turno. Éramos cerca de 20 estudantes que passávamos o dia todo no colégio, estudando com professores extremamente dedicados. No ano seguinte, praticamente toda a turma foi aprovada no Vestibular da UFPR, em diferentes cursos. Devemos muito ao CEP e, em particular, à dedicação dos professores do AEG. No próprio CEP tive o prazer de frequentar as aulas de Matemática da Professora Arlete Mendes. Suas atitudes em sala me fascinavam, enquanto ela acreditou no meu potencial, chegando, inclusive, a pagar, do próprio bolso, minhas inscrições para o vestibular em Engenharia Cartográfica, na UFPR, e em Matemática, na PUCPR. Um ato determinante na minha trajetória. Olhando hoje para estes acontecimentos e para sua postura em sala de aula, posso afirmar que Arlete é um exemplo que sigo na carreira e na vida pessoal. Tendo sido aprovada nas

duas Universidades, em 1983 ingressei em ambos cursos. Fui uma aluna dedicada, tendo inclusive sido agraciada com Medalha de Ouro por ter concluído em primeiro lugar o curso de Engenharia Cartográfica na UFPR. Em 1987, quando cursava o último ano de Engenharia, eu cumpria uma tripla jornada de trabalho e estudos. Pela manhã, era aluna da UFPR, enquanto, à tarde, estagiava em uma empresa de Engenharia, para, finalmente, no período noturno, exercer o meu cargo de Professora de Matemática na PUCPR, uma vez que havia aceitado o convite para me integrar ao quadro docente da instituição onde acabara de me formar. No ano seguinte, fui contratada pela empresa de Engenharia, ao mesmo tempo em que prossegui ministrando as aulas de Matemática no período da noite. Foi então que percebi que minha realização vinha da sala de aula e tomei a decisão de seguir a carreira acadêmica. Sou professora do Departamento de Matemática da UFPR desde 1990 e amo o que faço.

Já como Professora da UFPR, realizei o Mestrado em Matemática Aplicada no IME-USP entre 1992 e 1994. Fiz doutoramento em cotutela de tese entre a UFSC e a Sorbonne - Paris I entre 1997 e 2002. Realizei dois pós-doutoramentos, um no Japão e outro na China. Sinto-me com uma grande responsabilidade diante das minhas alunas e de minhas colegas por ser uma das duas pesquisadoras com bolsa de produtividade do CNPq em Matemática no Estado do Paraná. O número de mulheres atuantes na área de Ciências Exatas é, de modo geral, pequeno. A proporção de mulheres numa turma diminui bastante da graduação para o mestrado e depois para doutorado. Não há uma justificativa plausível para esses fatos. Mas iniciativas têm sido tomadas e este Edital do CNPq é um grande exemplo.

Diante do exposto é que venho, com muito respeito, submeter este projeto intitulado "*Mulheres na Matemática: Procuram-se Arletes*", em homenagem à minha professora no Colégio Estadual do Paraná, mencionada anteriormente. O objetivo é cooperar com professoras e alunas que façam a diferença. A equipe é composta por pessoas que foram influenciadas e motivadas por professoras mulheres para seguir a carreira de exatas e que se sentem com uma responsabilidade social em influenciar e motivar outras meninas para a carreira da Matemática. As mulheres precisam acreditar no seu potencial, pois certamente uma maior diversidade com diferentes olhares irá contribuir no desenvolvimento da Ciência.

A.6 - Metas e resultados esperados

- Desenvolvimento de produtos voltados à melhoria do ensino em Matemática e à incorporação de tecnologias digitais de informação e comunicação ao ensino. A meta é o desenvolvimento de pelo menos um produto por trimestre com aplicação do produto pelos professores no trimestre subsequente.
- Criação de vínculos entre as escolas e a universidade. A meta é que haja pelo menos um encontro quadrimestral entre todos os envolvidos no projeto.
- Aumento da autoconfiança das alunas envolvidas. A meta é que haja uma melhora em seu desempenho escolar.
- Realização de um evento ao final do projeto em que cada aluna apresente os resultados dos trabalhos envolvidos. A meta é que ao final do projeto as alunas sejam capazes de expor seus resultados.
- Aumento da participação de alunas nas olimpíadas da Matemática com aumento do desempenho.

B. Identificação da Equipe

B.1 - Instituições Parceiras

Colégio Estadual Hildebrando de Araújo
Av. Prefeito Omar Sabbag, 721 - Jd Botânico, Curitiba - PR, 80050-540
Telefone: [\(41\) 3262-1862](tel:(41)3262-1862)
Diretor: Ney Renato Winiarczyk

Colégio Estadual Conselheiro Quielse Crisóstomo da Silva
Rua Juvelina Bittencourt, S/N, Fazenda São Marcos, Bocaiúva do Sul - PR,
Diretora: Vanessa Regina Guth

Colégio Estadual Polivalente de Curitiba
R. Salvador Ferrante, 1664 - Boqueirão, Curitiba - PR, 81670-390
Diretor: Ronaldo Rodrigues de Mello

Colégio Estadual Professora Maria Aguiar Teixeira
Av. Presidente Affonso Camargo, 3463, Capão da Imbuia,
Telefone: (41) 3267-1512, Email: cepmat@yahoo.com.br
Diretor: Dario Ivatiuk Jr

Setor de Educação Profissional e Tecnológica da UFPR
Ensino Médio integrado com curso técnico em Petróleo e Gás
R. Dr. Alcides Vieira Arcoverde, 1225 - Jardim das Américas, Curitiba - PR, 81520-260. Telefone: (41) 3361-4905
Diretor: Luiz Antonio Passos Cardoso

B.2 - Equipe

Elizabeth Wegner Karas	UFPR	Coordenação
Ailin Ruiz de Zarate Fabregas	UFPR	
Diego Mano Otero	UFPR	Coordenador do POTI
Elisângela de Campos	UFPR	Coordenadora do LICENCIAR
José Carlos Eidam	UFPR	Tutor do PET
Heily Wagner	UFPR	Coordenadora do Matematicativa
Ximena Mujica Serdio	UFPR	Vice-Coordenadora do Matematicativa
Adriana Andrea Vianna Vaz	Colégio Estadual Professora Maria Aguiar Teixeira	
Carlos Cesar de Carvalho Covo	Colégio Estadual Hildebrando de Araújo	
Janaina Schoeffel Brodzinski	Setor de Educação Profissional e Tecnológica	
Keilla Cristina Arsie de Camargo	Colégio Estadual Conselheiro Quielse Crisóstomo da Silva	
Rosenilda de Souza Nagata	Colégio Estadual Polivalente de Curitiba	
15 alunas das escolas públicas	3 alunas de cada uma das 5 escolas	
3 alunas de graduação	UFPR	

B.3 - Público Alvo

O público alvo do projeto abrange:

- as 15 alunas de IC-Jr com um aumento na autoconfiança em seguir uma carreira técnico-científica;
- as 3 alunas de IC com incentivo em prosseguir no curso na área de Exatas ou Engenharia escolhido;
- os 5 professores com apoio ao seu trabalho nas escolas;
- os professores da UFPR com a interação com as escolas públicas;
- Centena de alunos das escolas e da UFPR dos cursos envolvidos que usufruirão dos produtos e atividades desenvolvidos.

C. Atividades

Em atenção ao Item 1.5.4 do Edital, as atividades abrangem:

- Atividades nas instalações da instituição executora
 - Além de visitas das escolas às instalações do Setor de Ciências Exatas da UFPR, as alunas das escolas serão fortemente convidadas a participar de:
 - Um dia na Matemática organizado pelo grupo [PET - Matemática da UFPR](#), em que a aluna passa um dia interagindo com alunos e professores da área de Matemática na UFPR.
 - XV Brincando de Matemático, oferecida pelo PET Matemática da UFPR com duração de 4 dias, em que os participantes são inseridos em um tema relevante de matemática que possa enriquecer sua formação e propiciar-lhe contato com o ambiente acadêmico matemático. As aulas desta atividade são produzidas e apresentadas por alunos do grupo PET sob supervisão do tutor do grupo.
 - Das atividades do Matematicativa da UFPR, que oferece um contato diferenciado com a Matemática, através de palestras e mini exposições de trabalhos que versam sobre suas aplicações em diversas áreas como a tecnológica ou artística ou sobre o desenvolvimento e difusão histórica-cultural das suas ideias, que proporcionem uma percepção abrangente do que é a matemática e do que ela é capaz de proporcionar à sociedade e que motivem o aprendizado dos alunos e a formação continuada dos professores em Matemática.

- Atividades de iniciação à pesquisa que incluam teoria e prática científica adequada aos objetivos do projeto proposto;
As alunas de iniciação científica desenvolverão projetos de iniciação à pesquisa que incluam teoria e prática científica, viabilizando a parceria com as escolas participantes.
- Atividades nas escolas participantes:
Estão previstas palestras de professores do Departamento de Matemática da UFPR e organização de competições em temas de Matemática nas escolas participantes.
- Atividades de preparação das alunas para participação em olimpíadas.
O [POTI](#) - Polo Olímpico de Treinamento Intensivo do Departamento de Matemática da UFPR disponibiliza vagas para as alunas participantes do projeto. As aulas ocorrem nos sábados na UFPR e são baseadas no material fornecido pelo IMPA - Instituto Brasileiro de Matemática Pura e Aplicada, juntamente com a OBM - Olimpíada Brasileira de Matemática. O material estará disponível aos interessados.
- Criação de um núcleo de apoio nas escolas para manutenção das atividades após o encerramento da vigência do projeto;
- Desenvolvimento de produtos voltados à melhoria do ensino em Matemática e à incorporação de tecnologias digitais de informação e comunicação ao ensino;
O desenvolvimento destes produtos será feito pelas alunas de iniciação científica em parceria com as professoras das escolas. Serão testados com as alunas de IC Jr e poderão ser usadas pelas professoras em suas turmas regulares.
- Elaboração de programa de treinamento e/ou capacitação para as meninas e jovens nas ciências exatas, engenharias, computação, robótica, com desenvolvimento de jogos, games, aplicativos educativos e congêneres;

Os professores envolvidos e as alunas serão motivadas a participar de cursos oferecidos pelo [PIRE](#) - Polo Interdisciplinar de Robótica Educacional, ligado ao Setor de Exatas da UFPR, que utiliza tecnologias de ponta em Robótica Educacional na formação de alunos e professores, em benefício da sociedade. Estudantes dos cursos de Matemática, Expressão Gráfica e Física participam da iniciativa, resultado de parceria com a empresa Lego Zoom (franquia da Lego Education), que doou o material e ofereceu a capacitação aos alunos.
- Previsão de palestras que mostrem para a comunidade escolar a existência de mulheres como cientistas e pesquisadoras com contribuições significativas para a ciência e a tecnologia no Brasil e no mundo.

D. Planos de trabalho

Coordenadora

- Coordenação do projeto
- Uso adequado dos recursos oriundos do projeto
- Responsável pelo cumprimento do objeto do projeto
- Responsável pelos relatórios técnicos e orçamentários
- Responsável pelo elo científico entre as escolas e a UFPR
- Responsável pela viabilização das parcerias com atividades do
 - LICENCIAR
 - Matematicativa - UFPR
 - PET - Matemática
 - PIC-Jr
 - POTI - UFPR

Colaboradores

- Oferta de palestras nas escolas.
- Orientação das alunas de IC.
- Orientação das professoras das escolas.
- Elo de ligação entre as alunas de IC e as professoras nas escolas.
- Participação do núcleo de apoio nas escolas para manutenção das atividades após o encerramento da vigência do projeto.

Professores de ensino fundamental e médio

- Orientação das bolsistas de IC -Jr com encontros semanais.
- Participação das atividades de aperfeiçoamento propostas na UFPR.
- Colaboração no desenvolvimento de produtos voltados à melhoria do ensino em Matemática e à incorporação de tecnologias digitais de informação e comunicação ao ensino.
- Possibilidade de colaboração nas atividades do POTI, Licenciatar, PIC Jr ou PIRE dependendo do perfil de suas orientandas.
- Apresentação de relatório.

Alunas de Iniciação Científica

- Estudo de temas da Matemática sob orientação dos professores colaboradores.
- Desenvolvimento de produtos voltados à melhoria do ensino em Matemática e à incorporação de tecnologias digitais de informação e comunicação ao ensino.
- Visitas às escolas participantes.
- Participação nas escolas das atividades propostas no projeto.

Alunas de ensino fundamental e médio

- Estudo de temas de Matemática do Ensino Médio sob orientação da Professora na Escola parceira.
- Participação de "Um dia na Matemática" na UFPR.
- Participação do "XV Brincando de Matemático" na UFPR.
- Participação das atividades propostas pelo Matematicativa.
- Possibilidade de participação das atividades do POTI, LicenciAR, PIC Jr ou PIRE dependendo do perfil de cada aluna.
- Documentação de seu estudo
- Apresentação oral de seu relatório no Seminário ao final do projeto

E - Descrição da estratégia para manutenção das ações nas escolas participantes do projeto no curto, no médio e no longo prazo, bem como para eventual disseminação da metodologia do projeto para outras escolas e para outras instituições de ensino superior e/ou de pesquisa

A metodologia desenvolvida ao longo do projeto será utilizada nas escolas mesmo após a conclusão do projeto. As alunas e professoras são bem-vindas nas atividades de extensão promovidas pelo PET, Matematicativa, POTI e PIRE, mesmo após o encerramento do projeto. As portas estão abertas e a parceria iniciada.

F - Perspectiva motivacional da proposta, em termos de potencial de atração das alunas da Educação Básica e da manutenção das alunas da graduação nos cursos de ciências exatas, engenharias e computação.

As experiências pessoais e profissionais dos professores envolvidos no projeto são o principal trunfo para atrair as alunas das escolas de educação básica e das alunas de graduação.

G - Parceria e envolvimento de outras instituições de ensino, pesquisa, extensão e de governos locais

O projeto conta com o apoio de parcerias da própria universidade, que enriquecem o desenvolvimento das atividades, tais como:

- LICENCIAR - <http://www.prograd.ufpr.br/portal/copefor/licenciar/>
- [Matematicativa - UFPR](#)
- [PET - Matemática](#)
- [PIRE](#)
- PIC-Jr
- [POTI - UFPR](#)