



UNIVERSIDADE ESTADUAL  
VALE DO ACARAÚ  
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação  
Coordenação de Iniciação Científica



GOVERNO DO  
ESTADO DO CEARÁ  
Secretaria da Ciência, Tecnologia  
e Educação Superior

## PROJETO DE PESQUISA

### IDENTIFICAÇÃO

**Título: Metodologias e modelagem no desenvolvimento do ensino de matemática**

**Linha de Pesquisa:** Educação Matemática

**Palavra Chave (3):** Metodologia de ensino; ensino de matemática; modelagem matemática.

**Área (\*):** Exatas e da Terra

**Orientador:** Daniel Brandão Menezes

**Número de Protocolo de Cadastramento junto a PRPPG:** Em tramitação

**Centro/Coordenação de Curso:** CCET/ MATEMÁTICA

(Conforme Tabela de Áreas do Conhecimento do CNPq)

### RESUMO DO PROJETO

O cenário educacional brasileiro tem se preocupado com as metodologias de ensino com o passar dos anos, pois verifica-se a relação imediata com a aprendizagem dos alunos em particular na matemática. Diante disso, o presente projeto objetiva estudar algumas metodologias voltadas para o ensino da matemática e apontar caminhos que possam servir como subsídios para os futuros professores e para aqueles que já estão na atividade em sala de aula. O desenvolvimento da pesquisa se dará com um levantamento bibliográfico sobre metodologias e modelagem matemática para os bolsistas em seguida começarem a construção inicial de um artigo. Ocorrerão visitas a instituições de ensino para análise e discussões sobre seus projetos de trabalho em sala de aula. Por fim, serão analisados os dados colhidos e terminado o artigo, bem como, serão apresentados os resultados para os professores da rede pública e os demais alunos do curso de Graduação em Matemática.

## **1 – INTRODUÇÃO**

A disciplina de Cálculo Diferencial e Integral motivou o surgimento deste projeto a partir das reflexões oriundas da prática em sala de aula obtidas, bem como, a preocupação com a notória dificuldade no aprendizado dessa disciplina por parte dos discentes, e a crescente importância dessa disciplina para o cenário científico e tecnológico, em que cada vez mais seus conceitos e aplicações se fazem necessários aos profissionais da área das ciências exatas e afins. A experiência obtida com a condução dessa disciplina mostrou ser necessário procurar mecanismos que auxiliem a mediação docente em aulas sobre o conteúdo de aplicações e modelagem. Além disso, conduzir o curso sob uma prática metodológica ativa elaborada segundo os pressupostos da Sequência Fedathi com o intuito de motivar melhorias no ensino e aprendizagem dessa disciplina.

Este projeto busca, portanto, ampliar as reflexões sobre o ensino do Cálculo Diferencial e Integral e da Matemática como um todo, podendo despertar diferentes percepções e atitudes na práxis docente e atuação discente, percorrendo caminhos favoráveis à reflexão discente sobre o conteúdo de Cálculo e buscando superar as dificuldades inerentes ao próprio conteúdo. Neste contexto de dificuldade do ensino do Cálculo e do aprendizado dos conteúdos repassados, faz-se necessário, portanto, explorar o raciocínio intuitivo para o auxílio do aprendizado da Matemática. Esse estímulo deve partir do comportamento do docente em sua prática em sala, pois segundo Garzella (2013) é isto um dos fatores que influenciam no sucesso ou fracasso do aluno na disciplina, pois dependendo do método de ensino utilizado pelo professor poderá atrapalhar ou facilitar o processo de captação de conhecimento. Assim, tal pensamento corrobora com o fato de que as práticas pedagógicas não favorecem o acesso ao significado de conceitos do Cálculo, o que reforça nossa premissa de que parte dos problemas está atrelada a aspectos metodológicos que perpassam pela postura e mediação docente.

Segundo Fischbein (1994, apud Alves, 2011) é imprescindível conhecer como os alunos resolvem os mais variados tipos de problemas matemáticos, ou seja, isso significa quais dificuldades e a origem delas, os erros sistemáticos e assim por diante. O abismo existente entre a proposta de ensinar o conteúdo de Cálculo Diferencial e Integral e alcançar o objetivo de assimilação por parte dos alunos requer muito mais do que simplesmente repassar os conteúdos, mas sim buscar estratégias que possam promover a reflexão dos estudantes, amenizando assim o aspecto mecânico que acompanha as atividades da disciplina. Diante da problemática que envolve o ensino do Cálculo Diferencial e Integral, encontramos na literatura a dissertação de Fontenele (2013) que aborda um conceito importante o qual pode ser utilizado na introdução de uma sessão didática:

**Alavanca Meta (levier méta):** Foi inserida no ensino de matemática tendo como ideia central a introdução, num momento apropriado da aula, de um elemento capaz de conduzir o estudante à reflexão acerca do objeto matemático estudado. Assim, se o elemento conseguir produzir esse efeito reflexivo no estudante, poderá ser considerado uma alavanca. A reflexão é a meta a ser alcançada. Daí o termo alavanca meta. Assim, restringindo ainda mais o conteúdo proposto no ensino da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral será proposto um estudo detalhado das sessões didáticas envolvendo o conteúdo de taxas relacionadas com as

**ferramentas citadas acima e o uso de uma metodologia.**

## **2 – OBJETIVOS**

**Estudar e avaliar a aplicabilidade das metodologias de ensino inseridas no contexto do ensino da matemática do nível superior e identificar processos de modelagem matemática em conteúdos das disciplinas estudadas na graduação em Matemática.**

## **3 – JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO PROJETO EM FACE AO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO**

**Os estudos na área de ensino da matemática no nível superior têm sido discutidos em encontros nacionais, pois há necessidade iminente em se trabalhar as disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral orientando sua teoria à prática do futuro profissional de Engenharia, ou seja, há a necessidade de trabalhar modelos do cotidiano da engenharia. Segundo Chevallard, os questionamentos realizados pela sociedade é que determinam as obras matemáticas estudadas nas instituições de ensino. O presente projeto possibilita novos estudos para a área de educação matemática, também possui a ousadia de entender alguns mecanismos de ensino que ajudarão os discentes a acompanharem as disciplinas de cálculo que trazem tanta dificuldade e para a Universidade, eleva o nível de excelência na área de pesquisa, bem como, corrobora com estudos futuros que auxiliarão a Universidade a encontrar meios cada vez mais eficazes atuantes na área de ensino e aprendizagem.**

#### **4 – MATERIAL E MÉTODOS/METODOLOGIA**

**O projeto será elaborado através de um inicial levantamento bibliográfico das principais obras dos últimos anos que abordam as disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral, bem como, os assuntos relacionados à Modelagem Matemática.**

**Ocorrerá a participação dos discentes em aulas de diferentes docentes nas disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral e análise das metodologias trabalhadas; Visitas a faculdades que trabalham com metodologias ativas no ensino de matemática para o nível superior;**

**Será realizada uma pesquisa qualitativa a respeito das questões de modelagem matemática inseridas no contexto das obras científicas de Cálculo Diferencial.**

--

**5 – EQUIPE** (Especificar o Nome, Titulação, Departamento, Instituição e a função de cada membro da equipe, exceto o bolsista).

**Daniel Brandão Menezes, Mestre, Departamento de Matemática, Coordenador do Projeto.**

**6 - BOLSA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA<sup>(\*)</sup>**

Nome do aluno: **Fábio Da Silva Freire, Daniela Adão de Sousa e Pedro Henrique Albuquerque de Souza**

(\*) **PROGRAMA PROVIC - Período 2017/2018**

#### **7 - DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DO BOLSISTA**

**Para o desenvolvimento do projeto serão necessários 03 (três) bolsistas que definirão o Levantamento Bibliográfico das principais obras que tratam sobre o assunto de modelagem matemática; em seguida farão análise das mais específicas sobre o assunto e começaram a construção de artigos com os dados preliminares. Os bolsistas realizarão ainda visitas a Instituições de Ensino com o intuito de subsidiar diálogos e ações que possam moldar a pesquisa e por fim a análise final dos dados e construção do trabalho final que será no formato de um material didático e na forma de um artigo.**

#### **8 - CRONOGRAMA**

##### **8.1 - ETAPAS DO PROJETO – BOLSISTAS 1**

<b>ATIVIDADES (ETAPAS)</b>	<b>MESES</b>											
	<b>01</b>	<b>02</b>	<b>03</b>	<b>04</b>	<b>05</b>	<b>06</b>	<b>07</b>	<b>08</b>	<b>09</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
Levantamento Bibliográfico	X	X	X	X								
Estudos iniciais			X	X	X							

Construção de artigos com os dados preliminares						X	X	X				
Visitas a instituições de ensino									X	X	X	
Análise final dos dados e construção do trabalho										X	X	X

### 8.2 - ETAPAS DO PROJETO – BOLSISTAS 2

ATIVIDADES (ETAPAS)	MESES											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Levantamento Bibliográfico	X	X	X	X								
Estados da Arte			X	X	X							
Construção Inicial do material didático						X	X	X				
Assistir aulas de alguns professores e entrevistas									X	X	X	
Análise final dos dados e construção do trabalho										X	X	X

### 8.3 - ETAPAS DO PROJETO – BOLSISTAS 3

ATIVIDADES (ETAPAS)	MESES											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Estudo de Softwares Matemáticos	X	X	X	X								
Engajamento do software com a pesquisa bibliográfica realizada pelos outros bolsistas			X	X	X							
Construção de artigos com os dados preliminares						X	X	X				
Visitas a instituições de ensino									X	X	X	
Análise final dos dados e construção do trabalho										X	X	X

### 9 - RESULTADOS ESPERADOS / FORMA DE DIVULGAÇÃO / APLICAÇÃO DOS RESULTADOS.

**Espera-se construir novas alternativas de ensino fncadas no uso de metodologias ativas; a divulgação será feita nos encontros científicos que a instituição promove e sua aplicação se dará com um formação com professores do nível básico para, em seguida, utilizarem em suas salas de aula.**

### 10 - DECLARAÇÃO DE AUTORIA DO PROJETO (Pelo responsável pelo projeto, datada e assinada).

**Declaro para os devidos fins ser autor do projeto intitulado metodologias e modelagem no ensino de matemática para o edital nº 14/2017 - PROVIC.**

**Data:** 14 / 03 /2017

**Assinatura:** \_\_\_\_\_

**11 - DECLARAÇÃO DO ORIENTADOR DE COMPROMISSO E ORIENTAÇÃO E DE CONHECIMENTO E CONCORDÂNCIA COM AS REGRAS DESTE EDITAL (Pelo responsável pelo projeto, datada e assinada).**

**Declaro para os devidos fins ser autor do projeto intitulado metodologias e modelagem no ensino de matemática para o edital nº 14/2017 - PROVIC.**

**Data: 14/03/2017**

**Assinatura: \_\_\_\_\_**

**12 - DECLARAÇÃO DO ORIENTADOR DE QUE DEVE POSSUIR TODOS OS RECURSOS NECESSÁRIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES DE PESQUISA RELATADAS NO PLANO DE TRABALHO**

**Declaro para os devidos fins possuir todos os recursos necessários para o desenvolvimento das atividades de pesquisa relatados no plano de trabalho.**

**Data: 14 /03/2017**

**Assinatura: \_\_\_\_\_**

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, L. M. W.; VERTUAN, R. E. Discussões sobre “como fazer” modelagem matemática na sala de aula. . In: WERLE, L. M. de A; ARAÚJO, J. de L; BISOGNIN, E. (Org.). *Práticas de Modelagem matemática: relatos de experiências e propostas pedagógicas*. Londrina: Eduel, 2011. p. 19-43.
- ALVES, F. R. V.; BORGES NETO, H. Transição interna do cálculo em uma variável para o cálculo a várias variáveis: uma análise de livros. *EDUCAÇÃO MATEMÁTICA PESQUISA*. v. 13-3, 2011, P. 597-626, Disponível em: <http://revistas.pucsp.br/index.php/emp/issue/archive>. Acesso em: 16 abr. 2015.
- ALVES, F. R. V. Insights: Descrição e possibilidades de seu uso no ensino do cálculo. *Vidya, Santa Maria*, v. 32, n. 2, p. 149-161, jul./dez. 2012.
- ALVES, F. R. V. Aplicações da Sequência Fedathi na promoção do raciocínio intuitivo no Cálculo a Várias Variáveis, 2011. Tese (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.
- AUSUBEL, D. P. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.
- ARENALES, M. et. al. Pesquisa operacional. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- BARBOSA, G. O. RACIOCÍNIO LÓGICO FORMAL E APRENDIZAGEM EM CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL: O CASO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. 1994. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1994.
- BURAK, D. Modelagem matemática: uma metodologia alternativa para o ensino de matemática na 5ª série. 1987. 186 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1987.
- BURAK, D. Modelagem matemática e a sala de aula. In: Encontro Paranaense de modelagem na educação matemática, 1., 2004. Londrina. Anais ... Londrina: UEL, 2004.
- BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa, Portugal: Edições 70, LDA [2009?].
- BECKER, F. A epistemologia do professor de matemática. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto, Portugal: Porto Editora, 1994.
- BASSANEZI, R. C. Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia. São Paulo: Contexto, 2002.
- BIEMBENGUT, M. S. Qualidade de ensino de matemática na engenharia: uma proposta metodológica e curricular, 1997. 302 f. Tese (Doutorado) Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997.
- BIEMBENGUT, M. S.; SCHIMITT; A. L. F. Mapeamento das pesquisas sobre modelagem matemática no cenário mundial: análise dos trabalhos apresentados no 14º Grupo de Estudo do Comitê Internacional de Educação Matemática STUDY GROUP, 14 -ICMI. *Dynamis* (Blumenau), v. 13, p. 11-20, 2007.
- CALDEIRA, A. D. Etnomodelagem e suas relações com a educação matemática na infância. In: BARBOSA, J. C., CALDEIRA, A. D.; ARAÚJO, J. de L. (orgs.). *Modelagem matemática na Educação Matemática Brasileira: pesquisas e práticas educacionais*. Recife: SBEM. Cap. 5, p. 81-97, 2007.
- CALDEIRA, A. D.; SILVEIRA, E.; MAGNUS, M. C. M. Modelagem Matemática: alunos em ação. In: WERLE, L. M. de A; ARAÚJO, J. de L; BISOGNIN, E. (Org.). *Práticas de Modelagem matemática: relatos de experiências e propostas pedagógicas*. Londrina: Eduel, 2011. p. 65-81.
- CHAVES, M. I. A; ESPÍRITO SANTO, A. O. Modelagem matemática na escola de aplicação:

**proveitos e finalidades. In: SEMINÁRIO DE INSTITUTOS, COLÉGIOS E ESCOLAS DE APLICAÇÃO BRASILEIRAS, 5, 2007, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: UERJ, 2007.**

**CHAVES, M. I. de A; ESPÍRITO SANTO, A. O. do. Possibilidades para Modelagem matemática na sala de aula. In: WERLE, L. M. de A; ARAÚJO, J. de L.; BISOGNIN, E. (Org.). Práticas de Modelagem matemática: relatos de experiências e propostas pedagógicas. Londrina: Eduel, 2011. p. 161-180.**