

PROPOSTAS INTERATIVAS

NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA
E TECNOLÓGICA

:: organizadores ::

REGINA MARIA RABELLO BORGES

NARA REGINA DE SOUZA BASSO

JOÃO BERNARDES DA ROCHA FILHO





**PROPOSTAS
INTERATIVAS
NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA
E TECNOLÓGICA**



Pontifícia Universidade Católica
do Rio Grande do Sul

Chanceler

Dom Jaime Spengler

Reitor

Joaquim Clotet

Vice-Reitor

Evilázio Teixeira

Conselho Editorial

Presidente

Jorge Luis Nicolas Audy

Diretor da EDIPUCRS

Gilberto Keller de Andrade

Editor-Chefe

Jorge Campos da Costa

Agemir Bavaresco

Augusto Buchweitz

Carlos Gerbase

Carlos Graeff-Teixeira

Clarice Beatriz da Costa Söhngen

Cláudio Luís C. Frankenberg

Érico João Hammes

Gleny Terezinha Guimarães

Lauro Kopper Filho

Luiz Eduardo Ourique

Luis Humberto de Mello Villwock

Valéria Pinheiro Raymundo

Vera Wannmacher Pereira

Wilson Marchionatti

Regina Maria Rabello Borges
Nara Regina de Souza Basso
João Bernardes da Rocha Filho
(Organizadores)

**PROPOSTAS
INTERATIVAS
NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA
E TECNOLÓGICA**



ediPUCRS

Porto Alegre, 2015

© EDIPUCRS, 2015

Versão Eletrônica da 1ª Edição impressa no ano de 2008;

CAPA Vinícius Xavier

PREPARAÇÃO DOS ORIGINAIS Eurico Saldanha de Lemos

REVISÃO FINAL da autora

EDITORIAÇÃO ELETRÔNICA VS Digital



EDIPUCRS – Editora Universitária da PUCRS

Av. Ipiranga, 6681 – Prédio 33

Caixa Postal 1429 – CEP 90619-900

Porto Alegre – RS – Brasil

Fone/fax: (51) 3320 3711

e-mail: edipucrs@pucrs.br - www.pucrs.br/edipucrs

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P695 Propostas interativas na educação científica e tecnológica [recurso eletrônico] / Regina Maria Rabello Borges, Nara Regina de Souza Basso, João Bernardes da Rocha Filho (Org.). – Dados Eletrônicos. – Porto Alegre : EDIPUCRS, 2015.
188 p.

Modo de Acesso: <<http://www.pucrs.br/edipucrs>>

ISBN 978-85-397-0790-4

1. Educação. 2. Ciências – Ensino Fundamental.
3. Matemática – Ensino Fundamental. I. Borges, Regina Maria Rabello. II. Basso, Nara Regina de Souza. III. Rocha Filho, João Bernardes da.

CDD 372.3

Ficha Catalográfica elaborada pelo Setor de Tratamento da Informação da BC-PUCRS.

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS. Proibida a reprodução total ou parcial, por qualquer meio ou processo, especialmente por sistemas gráficos, microfilmáticos, fotográficos, reprográficos, fonográficos, videográficos. Vedada a memorização e/ou a recuperação total ou parcial, bem como a inclusão de qualquer parte desta obra em qualquer sistema de processamento de dados. Essas proibições aplicam-se também às características gráficas da obra e à sua editoração. A violação dos direitos autorais é punível como crime (art. 184 e parágrafos, do *Código Penal*), com pena de prisão e multa, conjuntamente com busca e apreensão e indenizações diversas (arts. 101 a 110 da Lei 9.610, de 19.02.1998, Lei dos direitos Autorais)

INTEGRAÇÃO DE PROPOSTAS, CONTEÚDOS E METODOLOGIAS APRESENTADOS NOS DIVERSOS CAPÍTULOS

*Regina Maria Rabello Borges*¹

*Nara Regina de Souza Basso*²

*João Bernardes da Rocha Filho*³

A integração entre os diversos capítulos que compõem este livro é relacionada ao trabalho conjunto e participativo entre professores e alunos do PPGEDUCEM e outros professores e alunos, que atuam em nível de graduação, com os quais têm sido estabelecida uma aproximação significativa. Os trabalhos envolvem propostas interativas e interdisciplinares e têm, como ponto de partida, a avaliação da situação educacional no Sul do país, por meio de consultas aos bancos de dados do INEP.

O livro se relaciona indiretamente às pesquisas desenvolvidas no projeto unificado do núcleo PUCRS/UFSC do Observatório da Educação, e contém subsídios teóricos e metodológicos que fundamentam as pesquisas individuais ligadas a ele. Conforme explicitado no capítulo introdutório, os temas dos capítulos foram escolhidos pela sua relevância frente ao embasamento dos estudos realizados e também outros, que seguem em continuidade, dentro do mesmo contexto. Entre os temas abordados estão a transdisciplinaridade, as concepções prévias e as atitudes dos estudantes,

¹ Licenciada e bacharelada em História Natural, mestrada em Educação e doutorada em Educação. É professora adjunta da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, atuando na Faculdade de Biociências e na Faculdade de Física, no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, do qual é coordenadora. E-mail: rborges@pucrs.br.

² Graduada em Química, mestrada em Química e doutorada em Química. É professora adjunta da Faculdade de Química e do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. E-mail: nrbass@pucrs.br.

³ Licenciado em Física, especialista em Metodologia do Ensino Superior, especialista em Psicossomática, mestre em Educação e doutor em Engenharia, é professor titular da Faculdade de Física e do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS. E-mail: jbrfilho@pucrs.br.

a ação comunicativa, o compartilhamento das subjetividades, as questões éticas e metodológicas relacionadas ao meio ambiente, ao uso de animais em pesquisa e à inclusão, a exploração das planilhas, sensoriamento remoto e ambientes virtuais de aprendizagem.

Embora os capítulos possam ser lidos em seqüência diversa daquela em que foram organizados, eles apresentam conexões a serem consideradas. Segundo nossa percepção, os capítulos se distribuem em seis tópicos, ou tipos de subsídios, cujos eixos podem auxiliar a compreensão das conexões e a elaboração da síntese que propomos. Os tópicos gerais são:

- Subsídios a propostas educacionais pluridisciplinares, multidisciplinares, interdisciplinares e transdisciplinares, diferenciando essas denominações e destacando, em especial, a última, ante a necessidade de reverter o esvaziamento dos cursos de licenciatura na área científica. Este tema é apresentado no capítulo 2, denominado *Desafios da realização da transdisciplinaridade na educação básica em Ciências e Matemática*.
- Subsídios voltados ao ensino e à aprendizagem de Ciências e Matemática, em relatos de pesquisas que tiveram como ponto de partida vivências de professores/mestrandos em processo de educação continuada, por meio da análise e interpretação de seus depoimentos. Este tema é apresentado especialmente no capítulo 4, denominado *Experiências de iniciação à pesquisa de mestrandos e contribuições da didática das ciências à sua formação*; no capítulo 11, denominado *As atitudes e as crenças em relação à Matemática: reflexos no processo de ensino e aprendizagem*; e no capítulo 12, denominado *Princípios metodológicos que fundamentam a prática de professores de Ciências e Matemática*.
- Subsídios envolvendo questões éticas e/ou bioéticas, considerando a necessidade de questionamento e debate em torno de valores, na formação dos professores voltados à educação científica e tecnológica. Este tema é tratado no capítulo 3, denominado *Educação ambiental e o educar pela pesquisa: reflexões sobre a qualificação da ética ambiental*, e também no capítulo 10, denominado *Experimentação com animais não-humanos: análise crítica sobre o valor ético desta prática*.
- Subsídios sobre novas tecnologias na educação em Ciências e Matemática, assunto bastante amplo, abordado sob diferentes perspectivas. O tema é apresentado no capítulo 7, denominado *Ambientes virtuais de aprendizagem no ensino de Biologia*, que focaliza a

cultura de rede com ênfase na interação; no capítulo 8, denominada *A compreensão do conceito de função com o recurso da planilha*, que apresenta as planilhas eletrônicas como ferramentas úteis ao aprendizado de Funções no Ensino Médio de Matemática; e no capítulo 9, com o tópico *O sensoriamento remoto como recurso para a educação científica e tecnológica*, que propõe o estudo de ecossistemas com auxílio de recursos geotecnológicos, utilizando imagens de satélite.

- Subsídios para a promoção de atividades inclusivas no contexto educacional brasileiro. Este tema é apresentado especialmente no capítulo 5, denominado *Inclusão escolar: um desafio à educação Matemática*. Dada a amplitude desta abordagem, as informações apresentadas podem ser transpostas a outras disciplinas.
- Subsídios voltados a novas maneiras de trabalhar com recursos didáticos tradicionais, como os livros-texto. Este tema é abordado no capítulo 6, denominado *A problematização necessária no ensino de Ciências e o livro didático*.

Uma síntese deste livro possivelmente poderia ser elaborada a partir da perspectiva da urgência do trabalho cooperativo de professores da área científica. Os diferentes aspectos da problemática educacional, aqui abordados, têm em comum o estreitamento dos vínculos que a educação científica deve manter com o cotidiano tecnológico, epistêmico e ético da sociedade contemporânea, de uma forma geral, e da comunidade escolar, de uma forma particular.

Essa convergência, porém, somente pode ser alcançada se o professor se mantiver receptivo às inúmeras oportunidades de educação continuada que se apresentam ao longo de sua carreira profissional, assumindo em sua própria vida a condição de ser em permanente desenvolvimento. A formação inicial de um professor, então, passa a ser entendida, simplesmente, como uma das primeiras etapas de uma trajetória na qual a autonomia intelectual vai sendo gradualmente e indefinidamente ampliada.

Mas não se trata de colecionar certificados e títulos. Embora estas credenciais institucionais sirvam para consubstanciar os reflexos da formação continuada na carreira do professor, somente a ampliação da capacidade reflexiva e de inovação metodológica pode dar amparo à melhoria da qualidade da educação científica que o professor pratica. Por isso, os temas apresentados nos capítulos deste livro envolvem recorrentemente dois eixos: o incentivo à ação reflexiva e a proposição de novas metodologias.

A reflexão é o primeiro eixo global porque sem ela o professor deixa-se transformar em marionete do Sistema, mantenedor do statu quo, replicador de teorias alheias, que abdica de seu legítimo direito à intervenção social. Sem reflexão a ação se torna vazia e o professor é impedido de atuar em sua comunidade como um promotor do desenvolvimento de seus concidadãos, deixando-se manipular por ideólogos de todos os tipos, impelindo outros a também se tornarem incapazes. A reflexão e a meta-reflexão constituem, assim, mecanismos por meio dos quais o professor vem a transformar-se em autor de sua própria história.

E a inovação metodológica, que constitui o segundo eixo global do livro, é apresentada como forma de exercitar a capacidade criativa que caracteriza o professor de Ciências e Matemática. A experimentação e o uso de recursos metodológicos ajustados à contemporaneidade são fatores de estímulo à aprendizagem e à permanência do estudante no sistema educacional.

Por fim, todos os capítulos contêm dados sobre os autores, incluindo seus endereços eletrônicos. Convidando à leitura, temos a expectativa de estabelecer contatos e interagir com você, leitor/a, realimentando essa busca incessante por novos subsídios à melhoria da educação científica e tecnológica no país.