

AVALIAÇÃO E INTERATIVIDADE

NA EDUCAÇÃO BÁSICA EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

:: organizadores ::

REGINA MARIA RABELLO BORGES
JO O BERNARDES DA ROCHA FILHO
NARA REGINA DE SOUZA BASSO





**AVALIAÇÃO E INTERATIVIDADE
NA EDUCAÇÃO BÁSICA EM
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**





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

◆

**AVALIAÇÃO E INTERATIVIDADE
NA EDUCAÇÃO BÁSICA EM
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

◆

**Regina Maria Rabello Borges
João Bernardes da Rocha Filho
Nara Regina de Souza Basso**

(Organizadores)



PORTO ALEGRE
2015

© EDIPUCRS 2015,

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

DESIGN GRÁFICO [CAPA] Vinícius Xavier

DESIGN GRÁFICO [DIAGRAMAÇÃO] VS Digital

PREPARAÇÃO DE [ORIGINAIS] Eurico Saldanha de Lemos

REVISÃO DE TEXTO dos organizadores



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

Site: www.pucrs.br/edipucrs

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A945 Avaliação e interatividade na educação básica em ciências e matemática [recurso eletrônico] / Regina Maria Rabello Borges, João Bernardes da Rocha Filho, Nara Regina de Souza Basso (organizadores) – Dados eletrônicos. – Porto Alegre : EDIPUCRS, 2015. 184 p.

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

ISBN 978-85-397-0787-4

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

CDD 372.7

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, microfílmicos, 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).

12

Considerações finais sobre a urgência da reflexão na educação científica

João Bernardes da Rocha Filho¹

Nara Regina de Souza Basso²

Regina Maria Rabello Borges³

A melhoria da educação científica, imprescindível à manutenção do crescimento econômico que o País necessita para manter sua economia emergente, implica mecanismos de retroação que ofereçam, aos atores deste campo, meios para a correção de falhas e realinhamentos do processo educativo. Em uma sociedade em complexificação, a rapidez com que surgem novas necessidades nos sistemas educacionais exige mecanismos dinâmicos de ajuste que incluam acesso rápido e reflexão aprofundada sobre informações atualizadas e extensas. A diversidade de condições e culturas com a qual convivemos em um país continental acarreta, também, diferenças substanciais entre as situações que se apresentam aos educadores de diferentes regiões, e principalmente aí reside a validade desta publicação.

¹ João Bernardes da Rocha Filho é doutor em Engenharia, mestre em Educação, especialista em Metodologia do Ensino Superior, especialista em Psicossomática e professor da Faculdade de Física e do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS. E-mail: jbrfilho@puers.br

² Nara Regina de Souza Basso é graduada em Química, mestra em Química e doutorada em Química. É professora 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@puers.br

³ Regina Maria Rabello Borges é licenciada e bacharelada em História Natural, mestra 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@puers.br

Associamo-nos aos autores de cada capítulo, dedicando este livro aos professores de Ciências e Matemática da Região Sul do Brasil, convidando-os a estabelecerem diálogos com as reflexões de mestrandos e pesquisadores que utilizaram dados educacionais quantitativos atualizados, disponibilizados pelo INEP, considerados no contexto do Núcleo PUCRS/UFSC do Observatório da Educação, envolvendo também ações interativas e interdisciplinares que incluíram o Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS. Esse diálogo pode ser o primeiro contato de alguns professores com as estatísticas educacionais oficiais, e muitas novas proposições podem daí advir.

Para que obtivéssemos sucesso no objetivo de fazer com que esta obra abrangesse a problemática complexa da educação científica, apresentamos temas variados, originários de pesquisas e reflexões envolvendo as diferentes disciplinas. Em todos os capítulos o ensino das ciências foi exposto à investigação e à análise.

Em Física, a transposição didática, a experimentação e o uso de tecnologias na educação científica ocuparam um lugar de destaque nessa reflexão, com ênfase para os estudos relacionados à Física Moderna e Contemporânea. Apresentamos dados oriundos de pesquisa realizada nos municípios do Extremo Oeste Catarinense, por meio da qual detectamos falhas nas estruturas de suporte ao ensino laboratorial de Física nas escolas de Ensino Médio. Nesta mesma pesquisa afloraram sinais de deficiências na preparação que os professores de Física têm recebido em seus cursos de graduação, especialmente no tocante aos aspectos experimentais da intervenção educativa. Também discutimos os diferentes saberes associados à aprendizagem em Física, assim como os vários tempos relativos a esta aprendizagem, segundo as proposições de Chevallard.

Em Matemática, incentivamos os professores-leitores a refletir sobre como podem ser utilizados os recursos computacionais disponíveis em relativa abundância nas escolas, no desenvolvimento de atividades interativas e interdisciplinares unindo a Matemática à Biologia e à Comunicação, com exemplos de simulação de vida e formação de comunidades virtuais. Nesta mesma linha de ação, utilizamos aportes teóricos de Vergnaud e Vygotsky com o objetivo de oferecer soluções metodológicas para a superação do baixo desempenho, em Matemática, de estudantes do ensino fundamental, especificamente em relação aos números inteiros. As atividades interativas propostas abrangem amplo espectro de competências e construção de conceitos matemáticos a serem alcançados por estudantes deste nível. Complementamos estes estudos com dados relativos a outra pesquisa, que detectou

baixo desempenho na resolução de problemas matemáticos em alunos do Ensino Médio, correlacionando-o com dados oriundos do SAEB (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica).

Apresentamos e discutimos, no contexto da Educação Matemática, a intensa correlação que mantêm as capacidades de interpretação e abstração simbólica com a aprendizagem em álgebra. Também mostramos que o uso de metodologias interativas é uma alternativa eficaz para a superação das dificuldades de aprendizagem e para a melhoria dos índices de aproveitamento escolar no ensino básico. Além disso, exploramos o ensino das disciplinas científicas como uma ação que pode contribuir significativamente para a instalação de uma cultura de paz, como se depreende da argumentação transdisciplinar trazida no livro, envolvendo a Etnomatemática, a Educação Dialógica e a Educação Para a Paz. Ainda no contexto da Educação Matemática, propomos uma reflexão sobre o papel da escola e do professor na promoção da criatividade, com exemplos relacionados ao uso de desafios matemáticos e os ganhos motivacionais que podem proporcionar aos estudantes.

Em Biologia, por fim, apresentamos o ciclo da água e a Genética como núcleos em torno dos quais se organizaram professores e estudantes por meio de Unidades de Aprendizagem e envolvimento em atividades interativas. Mostramos que o uso dessas práticas resultou em discursos mais complexos e consistentes, com ampliação do repertório de representações e significação dos conteúdos, e os professores desta disciplina foram convidados a inovar também em suas práticas individuais.

Em cada um dos capítulos deste livro procuramos contemplar, prioritariamente, a reflexão sobre o ensino de Ciências, pois acreditamos na eficácia deste mecanismo interno ao professor e aos grupos envolvidos com a educação. A educação científica necessita reflexão tanto quanto o ensino das Ciências Humanas, e não podemos abdicar dela em favor da suposição equivocada de que a objetividade dos fatos e a coerência interna das teorias preencheriam o espaço ocupado pela interpretação e pela subjetividade.

Além disso, o desafio que os professores das ciências enfrentam na contemporaneidade é substancialmente maior do que o que se apresentava há poucas décadas, quando o conhecimento escolar podia se aproximar mais das exigências que a sociedade, relativamente incipiente em tecnologia, tinha a fazer aos jovens que ingressavam no mercado de trabalho oriundos dos bancos escolares. Em nossa sociedade tecnologicizada, isto é, na qual a Ciência é valorizada mais pela sua capacidade de gerar

tecnologias do que pelo seu significado como busca de compreensão da natureza, o distanciamento entre o conhecimento escolar e o conhecimento tecnológico é um fator que pode reduzir o interesse dos estudantes. Por isso, somente a reflexão contínua, associada a uma permanente disposição em aprender e aplicar novos conhecimentos pode garantir uma educação científica satisfatória. Contribuir para isso foi nossa intenção fundamental ao organizar este livro.

