

*10 anos de Encontro Universidade Escola:
Ciências da Natureza e Matemática*

*Katia Regina Varela Roa
Raimundo Nonato da Silva Filho
Vera Bohomoletz Henriques (orgs.)*

*10 anos de Encontro Universidade Escola:
Ciências da Natureza e Matemática*



Editora Livraria da Física
São Paulo — 2024

Copyright © 2024 Editora Livraria da Física

1a. Edição

Editor: VICTOR PEREIRA MARINHO e JOSÉ ROBERTO MARINHO

Projeto gráfico e diagramação: THIAGO AUGUSTO SILVA DOURADO

Capa: FABRÍCIO RIBEIRO

Revisão: ANA MARTINS PAIVA, BRUNA FERNANDES CORRÊA e CLÁUDIO OLIVEIRA FERNANDES

Idealização e organização: ASSOCIAÇÃO DE PROFESSORES DE ESCOLA PÚBLICA – APEP

Texto em conformidade com as novas regras ortográficas do Acordo da Língua Portuguesa.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

10 Anos de encontro universidade escola : ciências da natureza e matemática : volume 3 / organização Katia Regina Varela Roa, Raimundo Nonato da Silva Filho, Vera Bohomoletz Henriques. – São Paulo : Livraria da Física, 2024.

Vários autores.

ISBN 978-65-5563-408-2

1. Ciências da Natureza 2. Educação 3. Ensino superior - Brasil 4. Escolas públicas 5. Matemática I. Roa, Katia Regina Varela. II. Silva Filho, Raimundo Nonato da. III. Henriques, Vera Bohomoletz.

23-186694

CDD-370.981

Índices para catálogo sistemático:

I. Educação : Brasil 370.981

Eliane de Freitas Leite – Bibliotecária – CRB 8/8415

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta obra poderá ser reproduzida sejam quais forem os meios empregados sem a permissão da Editora. Aos infratores aplicam-se as sanções previstas nos artigos 102, 104, 106 e 107 da Lei n. 9.610, de 19 de fevereiro de 1998.

Impresso no Brasil

Printed in Brazil



www.lfeditorial.com.br
Visite nossa livraria no Instituto de Física da USP
www.livrariadafisica.com.br

Telefones:
(11) 39363413 - Editora
(11) 38158688 - Livraria

Conselho Editorial

Amílcar Pinto Martins

Universidade Aberta de Portugal

Arthur Belford Powell

Rutgers University, Newark, USA

Carlos Aldemir Farias da Silva

Universidade Federal do Pará

Emmánuel Lizcano Fernandes

UNED, Madri

Iran Abreu Mendes

Universidade Federal do Pará

José D'Assunção Barros

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Luis Radford

Universidade Laurentienne, Canadá

Manoel de Campos Almeida

Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Maria Aparecida Viggiani Bicudo

Universidade Estadual Paulista - UNESP/Rio Claro

Maria da Conceição Xavier de Almeida

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Maria do Socorro de Sousa

Universidade Federal do Ceará

Maria Luisa Oliveras

Universidade de Granada, Espanha

Maria Marly de Oliveira

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Raquel Gonçalves-Maia

Universidade de Lisboa

Teresa Vergani

Universidade Aberta de Portugal

LISTA DE PATROCINADORES

Adriana Fernandes de Oliveira
Alexandra Santana
Aline Novais
Amélia dos Santos Silva
Ana Maria Soares
Ana Paula Aureliano
Ana Paula Jahn
Ana Paula Souza
Andrea Teixeira da Silva Rodrigues
Antonio Carlos Duarte Camacho
Antonio Romero
Beatriz Vieira Freire
Bruna Fernandes Corrêa
Bruno Delvequio Zequin
Caio César Corrêa Blóis
Carita Pelição
Carlos Marcelo Campos de Almeida
Cátia Justino da Silva
Clalbo Martins
Cleide Matheus Rizzatto
Cristina Hirota
Diego Maradona Nascimento
Ederaldo Bueno de Macedo Junior
Egle Brighi Sanches
Elcio Lopes
Elizabeth Neves
Elton da Conceição Neves
Eriana Soares
Alessandra Aparecida Silvano
Alexandre Machado Rosa
Amando Siuiti Ito
Americo Tristao Bernardes
Ana Martins Paiva
Ana Paula Borges Eloi
Ana Paula Marques
Andrea Paula dos Santos Oliveira Kamensky
Anna Beatriz Martinho Rodrigues
Antonio Domingues dos Santos
Armando M. Tagiku
Belinda Maria Lobo
Bruna Gabriele
Bruno Nicola
Camila Do Amaral
Carlos Alberto de Campos
Carmen Pimentel Cintra do Prado
Chandeller Katlen Rodrigues de Lima
Clayton Ferreira dos Santos
Cristina Adalberto
Dani G. Balam
Douglas Guilherme Schmidt
Edna Regina de Oliveira
Elania Santos
Elisabeth Andreoli de Oliveira
Elizabeth Ramos Ribeiro
Emerson Braga de Almeida
Fábio Junio da Silva Santos

Felipe Roberto Martins	Francisca Claudete Mendes Sousa
Gelson dos Santos Rocha	Gilnete Buriti
Gisele Garcia	Gisele Regina Trotti Anselmo
Giuseppina Terzi Ito	Graciela Foglia
Guilherme Grané Diniz	Heyde de Lima
Iara Oliveira Williams	Ingrid Dias
Ivone Rocha	Janaina Cardoso
Jean Oliveira	Jenifer Miranda
João Vitor Brandão	José Cedro Menezes Marques
Jose Ivan Spinardi	Jose Manoel Martins
José Medeiros	Josie Gonçalves da Conceição
Katia Varela	Kelly Naomi Ogusku
Laerte Pastore	Leandro José Guarnetti
Lidiane Maria dos Santos Lima	Lise Santos Camargo
Lismara Carvalho Paiva	Luane Martins Belarmino
Luciane Akahoshi	Luciara Souza Mendes
Lucivaldo dos Reis Menezes	Luis Augusto Alves
Luiz Tadeu Juvenal	Maisa Lacol Wolga
Mara Cristina Machado de Oliveira	Maria Ines Batista Campos
Márcia	Marcia Regina Trindade Prestes
Marcio Alves da Silva	Marco Venicio Vitarelli Miraglia
Maria Angela Noronha Serpa	Maria Clara Amon
Maria do Socorro Soares Souto	Maria Graciete Carramate Lopes
Maria Helena da Nóbrega	Mariana de Almeida Machado Leal
Mariana Tambellini	Marina Nielsen
Mário Peinado	Mauricio Candido da Silva
Maurício Cintrão Balu	Mauricio De Feo
Mauricio Henriques Serpa	Mikiya Muramatsu
Milena Melo	Miriam A. D. Santana
Miriam Doutel Pastore	Mordechaj Grinbaum
Natália Braz Pereira	Natália Lisboa
Natallie Reikdal Cervieri	Nathália Helena Azevedo
Nelson Ruiz Consentino	Nicia Regina Ogawa
Noubar Sarkissian Junior	Núcleo de Cultura de Paz e Práticas
Restaurativas Nelson Mandela	Olivia Rangel Joffily
Patricia A O Farias	Patricia Andréa Nasser Monteiro
Patrícia Medeiros Zemella	Patrick Queiroz
Paula Ribeiro	Priscila Bezerra Zioto Barros

Priscila Regina Lourenço	Priscila Ribeiro dos Santos
Pryscilla Laprovitera de Oliveira	Rachel Barbosa
Rafael Silva Santana	Rafael Toshio Ogawa
Raimundo Nonato da Silva Filho	Raquel Callegon Cayres
Raquel Vieira Rodrigues	Retsitsiwi Renhinõwe
Ricardo Marcelo Teixeira	Ricardo Meloni Martins Rosado
Roberto Ribas	Rodrigo Christian Fais
Rosana Nobre	Rosana Silva
Rosângela Fiedler	Rose Hirasike
Rosineia	Rute Maria Rosa
Sandra Aparecida Cardozo Vatabe	Sara Reis
Sergio Henrique de Medeiros	Silvana Francisca Mangueira
Silvanete Alvina de Araújo Alves	Silvia de Paula Bezerra
Simone Mendes	Simone Vaz da Anunciação
Soraia Souza Cardoso	Stéfani Diniz Teodoro
Sueli Matos Silva	Susi Regina
Tamiris Oliveira Pereira	Tânia Trajano
Tatiana Henriques Serpa	Tatiane Caetano
Teluyo Fukasawa	Thais Milena Barbosa Carapiá
Thamires Valadão Gama	Tiago Bodê
Tiago Mendes de Almeida	Ursula Aparecida de Paiva
Valéria Silva Dias	Vanessa Balbina da Silva Lopes
Miguel	Vanessa Rosa
Vanessa Vieira de Aquino Bernardes	Vania Masami Matsuno
Vera Bohomoletz Henriques	Vera Helena Sanchis Alberich
Guarani-Caiowá	Victor Pastore
Victor Rocha Rodrigues da Silva	Victor Sobreira
Vito Roberto Vanin	Viverde Restaurante
Viviane Pinheiro de Oliveira Rocha	Waldemir Araújo Miranda
Wellington Jorge Silva	Wilson Roberto Barbosa de Araújo
Zeli Rocha Batist	

PREFÁCIO

10 anos de Encontro Universidade Escola é uma publicação que pretende compartilhar uma experiência de diálogo entre a universidade e a escola, e que, esperamos, possa servir de inspiração para ações semelhantes em nosso país de dimensões continentais.

O Encontro USP Escola surge em 2011, favorecido por uma política, do então Ministério de Educação, de incentivo a iniciativas da universidade pública “para o desenvolvimento da cultura científica nas escolas de educação básica da rede pública”¹. No bojo desta política, docentes da Universidade de São Paulo propuseram uma ação de formação permanente de educadores, que denominaram de *Encontro*, pois a perspectiva desde o início foi buscar o diálogo entre os saberes das duas comunidades. Buscava-se a comunicação, ao invés da extensão, nas palavras de Paulo Freire. Assim, embora o primeiro movimento tenha partido da universidade, realizou-se, ao longo dos dez anos seguintes, a construção desta dialogicidade, com a participação ativa dos docentes da escola, em parceria com os docentes da universidade, na organização, na proposta de temas e na própria oferta de cursos e diferentes atividades do Encontro.

Esta publicação reúne alguns docentes que ofereceram cursos no *Encontro*, ou de docentes que desenvolveram atividades nas escolas públicas em que atuam, a partir de ideias surgidas no âmbito do *Encontro*. A fala é múltipla, vem da escola, vem da universidade, vem do repensar a prática. Embora pequeno, em relação aos 300 cursos e cerca de 7000 participantes, o número de contribuições para o livro foi grande, e tornou-

¹ <http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/34685-novos-talentos> acesso em 15 de junho de 2021.

se necessário dividir a publicação em três volumes: *Falando de Educação, Linguagens e Humanidades e Ciências da Natureza e Matemática*.

Neste terceiro volume, *Ciências da Natureza e Matemática*, educadores da universidade e do ensino básico compartilham as ideias e temas que apresentaram em diferentes *Encontros USP Escola*, na primeira parte do livro. Na segunda parte do livro, docentes da Educação Básica, inspirados em atividades dos *Encontros*, nos oferecem suas reflexões e relatos sobre atividades que desenvolveram nas escolas em que atuam.

Para abrir o livro, Katia Roa e Vera Henriques alertam para a necessidade de repensarmos o ensino de ciências da natureza. A apresentação do sistema solar às crianças e jovens não pode prescindir de uma saída ao pátio da escola para observar o caminho do Sol no céu e a evolução da sombra de um poste, ou da caixa de água, ao longo do dia. Ou, ainda, de acompanhar as formas e caminhos da Lua, ou de sua frequente companheira, Vênus. A ideia de colocar o Sol no centro de um círculo que é percorrido pela Terra advém de um modelo baseado em muitas observações! Sem observação, sem experimentação, a ciência vira dogma.

Denise Bacci e Christine Bourotte nos apresentam, como desafio da atualidade, a necessidade de nos educarmos para a sustentabilidade. Para sermos capazes de cuidar de nosso planeta, é preciso que o conheçamos melhor. Devemos, também, entender o impacto das ações humanas, que podem ameaçar as gerações futuras. A contaminação ou esgotamento de nossos aquíferos, por exemplo, requer políticas públicas consistentes, que só uma população consciente pode exigir. Com esses objetivos, o curso Geociências e Educação Ambiental, destinado a docentes de Ciências, Geografia, Química, Física, ou Biologia, e apresentado pelas autoras, consiste em uma proposta de formação crítica em relação às questões educacionais e socioambientais, com base nos conhecimentos das Ciências da Terra.

O tema da educação ambiental está presente também no texto do Grupo de Pesquisa em Educação Ambiental e Formação de Educadores (GPEAFE), coordenado por Rosana Louro. Defendendo a vertente crítica da educação ambiental, que a entende como elemento de transformação social, o grupo propõe um papel central para abordagens participativas. A

aprendizagem social é outro elemento da proposta, que visa a constituição de identidades coletivas e o uso de ferramentas participativas, que permitam que os docentes, e seus estudantes, aprofundem conhecimentos e ampliem seus caminhos de diálogo, criem laços de confiança e cooperação, na busca de soluções conjuntas para os problemas enfrentados pela comunidade.

O grupo de Stéfani Teodoro, Renata Silveira, Clodoaldo Miranda, Lígia Azzalis e Leonardo Testoni, composto por professores e especialistas em técnicas forenses, trazem uma proposta audaciosa, para professores de Ciências: o desenvolvimento de um projeto de Ciência Forense e Investigação Criminal como tema transversal no ensino de Ciências. A trajetória do grupo se inicia com uma pergunta da primeira autora — “Por que os meus alunos não sabiam o que era uma aula prática de Ciências?”, passa pela construção de um clube de Ciência Forense na escola, e desagua na formação do grupo de autores, para oferecer, no Encontro USP Escola, um curso para professores. Os autores acreditam que a proposta pode estimular o detetive natural nas crianças e jovens, bem como uma postura investigativa que define a ciência.

Elisabete Amaral propõe que os museus e centros de ciências constituem espaços educativos importantes, especialmente em sua versão contemporânea, em que as exposições interativas permitem a manipulação com engajamento intelectual. Por isso, propõe o curso *Museus de ciências como espaços de educação*, no intuito de contribuir para que docentes do ensino básico integrem a seus projetos pedagógicos as visitas participativas a museus.

Tiago Bodé propõe incluir o design de jogos no processo educativo da escola. Para seduzir docentes do ensino básico para essa ideia, formulou o curso *Design de Jogos na Educação*. Em seu texto, o autor apresenta as bases epistemológicas e os princípios de *design* didático de jogos, para a educação, e relata a participação dos docentes-cursistas em diversos tipos de jogos e no processo de *design* colaborativo de produção de um protótipo.

Fernando Carvalho e Valéria Dias discorrem sobre sua participação no Encontro USP Escola, com diferentes versões de um curso sobre *Partículas Elementares* – as menores partes da matéria, segundo os pesquisadores

da área de Física. A nova tabela de elementos veio substituir a antiga tabela periódica dos “elementos”, construída a partir da semente lançada pelo químico russo Dmitri Mendeleev, em 1869, em um período em que se acreditava que os átomos não poderiam desintegrar-se. No entanto, já no início do século seguinte, descobria-se um dos constituintes do átomo, o elétron – este tem lugar na nova tabela, que, atualmente é composta por 17 partículas. Os autores formam um grupo com diversos colaboradores — docentes de diferentes universidades públicas no estado de São Paulo, que participam de atividades de divulgação e educação científica associadas ao SPRACE, um projeto de pesquisa sobre Física de Altas Energias. As partículas, os modelos teóricos e as técnicas de detecção são temas abordados no curso.

O grupo de Arte e Ciência, de pesquisa e divulgação em educação, coordenado por Mikiya Muramatsu, esteve presente nos Encontros-IFUSP Escola, voltados apenas para professores de Física, e continuam participando entusiasticamente do atual Encontro USP-Escola, um desdobramento do primeiro. O trabalho conjunto com docentes-cursistas, professores do ensino básico, em cursos oferecidos pelo grupo, transformou-se em laboratório coletivo de ideias para a educação em ciências, no qual floresceram projetos de mestrado e doutorado. O plano de desenvolver metodologias e materiais didáticos que conversassem com a sala de aula da escola pública pôde se concretizar nos cursos do Encontro. Elcio Lopes e Michele Ueno contribuíram com propostas de ensino de física moderna, em uma perspectiva da ciência como investigação. Jonny Nelson relata a pesquisa para construção e aperfeiçoamento de instrumentos musicais, a partir de materiais simples e propõe: é muito mais divertido aprender sobre a física do som vibrando as cordas de uma cítara! Willian Fernandes detalha a construção de uma máquina fotográfica de lata e de um caleidoscópio de miçangas — ambos podem ser feitas por estudantes, na sala de aula, para o aprendizado da teoria da luz e sua interação com nossos olhos. Doris Kohatsu sai em busca de um vínculo entre Física e Arte, e leva os professores-cursistas a interagir com o Museu de Arte de São Paulo – MASP, a discutir a física da cor e a expressar-se com a linguagem de sua preferência. Em todos

os cursos oferecidos pelo grupo Arte e Ciência, tanto a experimentação como a expressão livre dos estudantes têm lugar preferencial.

Nathalia Azevedo e Natalia Campos reuniram professores do ensino básico para discutir as perguntas: *Como podemos definir ciência? O que diferencia a ciência de outras formas de saber?* As autoras propõem o uso de debates de questões socio-científicas e de relatos históricos para a discussão da natureza da ciência, em sala de aula do ensino básico. Não há dúvida de que essa questão é essencial para a humanidade no período atual, pois convivemos, há pouco, com uma epidemia mundial e, ao mesmo tempo, com conhecidos e parentes que se perguntavam: *afinal, devo ou não vacinar?* A visão de que na educação não há questões meramente teóricas, levou as autoras a propor o engajamento dos próprios docentes-cursistas em debates semelhantes ao da pergunta, a partir de diversos textos e relatos sobre diferentes temas que envolvem a ciência e o comportamento da sociedade.

A beleza do céu e as dúvidas que assolaram a humanidade, bem como os conhecimentos que foram construídos ao longo de séculos estão no relato de Ramachrisna Teixeira e colaboradores. Sendo frequentemente ausente a formação em Astronomia, embora esta esteja presente nos currículos oficiais do país, a preocupação do grupo é contribuir para disseminar, entre professores do ensino básico, ideias e observações que se originaram e continuam a ser desenvolvidas nas universidades e centros de pesquisa. A discussão — em tempos antigos — sobre a centralidade ou não da posição da Terra no espaço, a observação de galáxias distantes, o modelo da Grande Explosão ou a possibilidade de vida fora da Terra são temas debatidos ao longo da semana de curso, que inclui uma visita ao observatório.

Ana Paula Jahn, Marcos dos Santos e Rogério Chaparin discorrem sobre a proposta do curso *Grandezas e Medidas: perímetro, área e volume na matemática escolar*. Promover a reflexão sobre os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática, discutir o potencial de atividades que reúnem diferentes conceitos para a compreensão e separação dos mesmos, por estudantes, além de propor o uso de materiais didáticos manipuláveis como o *Tangram*, ou de recursos digitais como o *Geogebra* são alguns dos

elementos que constituem o curso, e que têm como objetivo contribuir para a formação permanente de docentes de Matemática do ensino básico.

Ingrid dos Santos, inspirada na proposta de Elisabete Amaral, leva seus estudantes a visitar o museu Catavento e o Museu do Instituto Biológico. A preparação dessas visitas envolveu o acompanhamento do trabalho dos museus pela professora, bem como o envolvimento dos estudantes, ainda no espaço da escola, em investigações sobre os museus, a partir da internet; em uma competição de marketing; e em uma atuação como monitores de museu. O relato nos permite visualizar possibilidades de interligação entre escola e museu, no processo educativo.

Em movimento semelhante, Natália Pereira e seus colegas Samuel Machado, Gisele Pereira e Lucimar Rossi levam estudantes da escola em que atuam ao Museu de Geociências da USP. O projeto *Dos Fósseis à Pré-História Humana*, construído pelos docentes de ciências, história e geografia da escola municipal paulistana, ganhou corpo a partir do curso coordenado por Denise Bacci, culminando com a visita participativa ao museu voltado para as ciências da Terra.

Carita Pelição inspirou-se no curso de Doris Kohatsu e Mikiya Muramatsu para propor uma sequência didática interdisciplinar que leva em conta a “concepção unitária do ser humano”. No desenvolvimento de sua proposta, estudantes do Ensino Médio experimentaram a cromatografia e o espectroscópio no estudo da física das cores.

Professora de Tecnologia, Simone Mendes reuniu-se aos docentes de Física, Matemática e Artes para a investigação e a construção de óculos especiais para observação de realidade virtual. Neste projeto, a interdisciplinaridade envolveu tanto os estudantes quanto os docentes da escola, em torno de um tema provocador derivado da tecnologia: o que é realidade?

Wilson Araujo e Douglas Schmidt investigam o aprendizado de seus estudantes a partir de ideias oriundas das propostas de *Ensino Participativo* e *Perfil Conceitual*. As sequências didáticas nas aulas de Física, centradas em experimentação e discussão, com roteiros de perguntas que buscam a expressão livre dos estudantes, envolvem também a produção de relatos autorais. A inspeção dos textos dos estudantes contribui com indícios da etapa de desenvolvimento do conhecimento em

que se encontram, o que permite que o professor reorganize ou aprofunde o diálogo na sala de aula. Tanto os experimentos quanto a metodologia utilizada foram inspiradas em diversos cursos do Encontro USP Escola.

Ellen Gunji aborda a necessidade de incluir, nas aulas experimentais, uma discussão anterior ao experimento, que permita evidenciar o pensamento prévio dos estudantes, bem como uma discussão posterior ao experimento, na qual os estudantes discutam o que observaram, levantem hipóteses, discutam entre si, voltem a experimentar. Assim como Wilson e Douglas, a autora considera fundamental o registro gráfico do pensamento do estudante.

Marcio Alves, professor de física do ensino básico que participou intensivamente dos cursos do Encontro IFUSP Escola, relata como mergulhou na Astronomia através dos olhos do Mestre Boscko, para, depois, compartilhar esses conhecimentos com seus estudantes.

Professor de Química, Antônio Camacho encerra os textos com um manifesto em defesa de uma Educação transformadora e emancipadora. A partir de sua trajetória pessoal, que tem a história do país como pano de fundo, nos convoca, professores da escola e da universidade, ao diálogo, à troca de ideias e conhecimentos, ao acolhimento mútuo, para que juntos, através da educação crítica e dialógica, possamos transformar nosso país ainda tão desigual.

Enfrentar o desafio de transformar o conhecimento e os saberes construídos pela humanidade em direito de todos, no Brasil, requer múltiplas ações. Acreditamos que o diálogo colaborativo entre as comunidades escolar e universitária, de formação mútua, é uma delas. O livro *10 anos de Encontro Universidade Escola: Ciências da Natureza e Matemática* se propõe a retratar uma pequena parte deste diálogo, no campo dos educadores que atuam nas duas áreas do título do livro.

A publicação deste livro só foi possível com a participação de muitas amigas e muitos amigos da educação libertadora, cujos nomes aparecem na capa do livro e entre os autores dos textos. A todos, nosso agradecimento especial, em nome da educação pública democrática e emancipadora.

SUMÁRIO

Lista de Patrocinadores	VII
Prefácio	XI
Tempo, céu, geografia — ciência ou dogma? <i>Katia Regina Varela Roa e Vera Bohomoletz Henriques</i>	1
Geociências e Educação Ambiental na formação continuada de professores <i>Denise de La Corte Bacci e Christine Laure Marie Bourotte</i>	21
Metodologias participativas na educação ambiental: práticas construídas na formação de professoras(es) nos Encontros USP-Escola <i>Mariana Tambellini, Hector Barros Gomes, Patricia Mie Matsuo, Natalie Brito Domingos, Adriana Fernandes Machado de Oliveira, Gabriel de Moura Silva, Carla Andrea Moreira, Rafael da Silva Damasceno Pereira e Rosana Louro Ferreira Silva</i>	43
Ciências Forenses: uma proposta de ensino contextualizada <i>Stéfani Diniz E. O. Teodoro, Renata Vasconcelos Alves da Silveira, Clodoaldo Rangel de Miranda, Lígia Ajajime Azzalis e Leonardo André Testoni</i>	63
Museus de ciências como espaços de educação <i>Elisabete Aparecida do Amaral</i>	79

Design de jogos na educação <i>Tiago Bodê</i>	91
Uma contribuição à formação de professores de Física: estratégias para o ensino sobre partículas elementares <i>Fernando Luiz de C. Carvalho e Valéria S. Dias</i>	109
Ensino de Ciências por Investigação e a Física Moderna nos Encontros USP-Escola <i>Elcio de Souza Lopes, Michele Ueno Guimarães e Mikiya Muramatsu</i>	121
Ensino de ondas e som com a construção de instrumentos musicais: a contextualização perfeita <i>Jonny Nelson Teixeira</i>	145
Óptica: Teoria e Experimentos <i>Mikiya Muramatsu e Willian Fernandes dos Santos</i>	163
Cor na integração de Física e Arte <i>Dóris Kohatsu e Mikiya Muramatsu</i>	179
Introdução à Natureza da Ciência e possibilidades de abordagem no ensino de Biologia <i>Nathália Helena Azevedo e Natalia Ferreira Campos</i>	201
A Astronomia nos Encontros USP Escolas <i>Ramachrisna Teixeira, Roberto Boczko, Letícia Lanza Oliveira, Danilo Miranda Rodrigues e Helena Casimir</i>	221
Tópicos de Grandezas e Medidas: perímetro, área e volume na Matemática escolar <i>Ana Paula Jahn, Marcos Alves dos Santos e Rogério Osvaldo Chaparin</i>	239