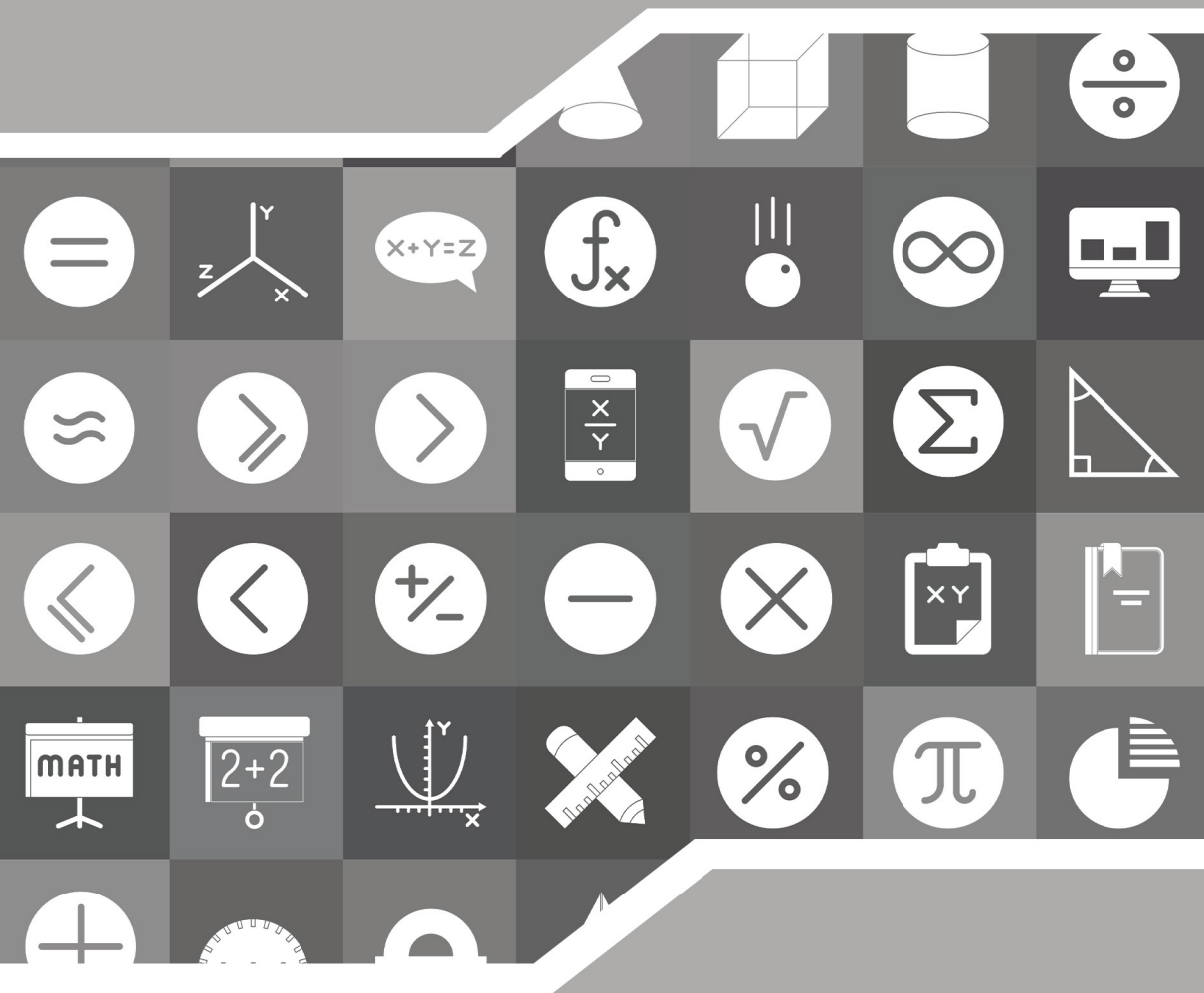


Prospecção de Problemas e Soluções nas Ciências Matemáticas 2



Américo Junior Nunes da Silva
André Ricardo Lucas Vieira
(Organizadores)

Prospecção de Problemas e Soluções nas Ciências Matemáticas 2



Américo Junior Nunes da Silva
André Ricardo Lucas Vieira
(Organizadores)

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof^ª Dr^ª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^ª Dr^ª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Prof^ª Dr^ª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá

Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Prospecção de problemas e soluções nas ciências matemáticas 2

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: Américo Junior Nunes da Silva
André Ricardo Lucas Vieira

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

P966 Prospecção de problemas e soluções nas ciências matemáticas 2 [recurso eletrônico] / Organizadores Américo Junior Nunes da Silva, André Ricardo Lucas Vieira. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-362-0

DOI 10.22533/at.ed.620200809

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Matemática – Problemas e soluções. I. Silva, Américo Junior Nunes da. II. Vieira, André Ricardo Lucas.

CDD 510.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O contexto social, histórico e cultural contemporâneo, fortemente marcado pela presença das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDIC, entendidas como aquelas que têm o computador e a internet como instrumentos principais, gera demandas sobre a escola e sobre o trabalho docente. Não se trata de afirmar que a presença das tecnologias na sociedade, por si só, justifica sua integração à educação, mas de considerar que os nascidos na era digital têm um perfil diferenciado e aprendem a partir do contexto em que vivem, inclusive fora da escola, no qual estão presentes as tecnologias.

É nesta sociedade altamente complexa em termos técnico-científicos, que a presença da Matemática, alicerçada em bases e contextos históricos, é uma chave que abre portas de uma compreensão peculiar e inerente à pessoa humana como ser único em sua individualidade e complexidade, e também sobre os mais diversos aspectos e emaranhados enigmáticos de convivência em sociedade. Convém salientar que a Matemática fornece as bases do raciocínio e as ferramentas para se trabalhar em outras ciências. Faz-se necessário, portanto, compreender a importância de se refletir sobre as estratégias pedagógicas utilizadas no ensino desta ciência.

Ensinar Matemática não se limita em aplicação de fórmulas e regras, memorização, aulas expositivas, livros didáticos e exercícios no quadro ou atividades de fixação, mas necessita buscar superar o senso comum através do conhecimento científico e tecnológico. Importante, nos processos de ensino e aprendizagem matemática priorizar e não perder de vista o prazer da descoberta, algo peculiar e importante no processo de matematizar. Isso, a que nos referimos anteriormente, configura-se como um dos principais desafios do educador matemático.

A prática pedagógica intrínseca ao trabalho do professor é complexa, e buscar o “novo” exige o enfrentamento de situações inusitadas. Como a formação inicial representa a instância formadora dos esquemas básicos, a partir dos quais são desenvolvidas outras formas de atuação docente, urge analisá-la a fundo para identificar as problemáticas que implicam diretamente no movimento de profissionalização do professor que ensina matemática.

É neste sentido, que o livro **“Prospecção de problemas e soluções nas ciências matemáticas”**, em seu *volume 2*, reúne trabalhos de pesquisa e experiências em diversos espaços, como a escola por exemplo, com o intuito de promover um amplo debate acerca das variadas áreas que o compõe.

Por fim, ao levar em consideração todos esses elementos, a importância desta obra, que aborda de forma interdisciplinar pesquisas, relatos de casos e/

ou revisões, refletem-se nas evidências que emergem de suas páginas através de diversos temas que suscitam não apenas bases teóricas, mas a vivência prática dessas pesquisas.

Nessa direção, portanto, desejamos a todos e a todas uma boa leitura!

Américo Junior Nunes da Silva

André Ricardo Lucas Vieira

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
JOGOS DIGITAIS COMO FERRAMENTA DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA	
Valdinei Cezar Cardoso	
Ana Paula Santos Pereira	
Arina de Jesus Rozario	
Camila Muniz de Oliveira	
Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior	
DOI 10.22533/at.ed.6202008091	
CAPÍTULO 2	15
OS CONCEITOS MATEMÁTICOS NO COTIDIANO DA FEIRA LIVRE: UMA INVESTIGAÇÃO FEITA PELOS ALUNOS DA EJA	
Tacio Vitaliano da Silva	
Francisca Vandilma Costa	
DOI 10.22533/at.ed.6202008092	
CAPÍTULO 3	23
O PENSAMENTO COMPUTACIONAL COMO ESTRATÉGIA DE REFORÇO DE APRENDIZAGEM EM CÁLCULO MENTAL	
Julio Cezar Romero	
Juliano Schimiguel	
DOI 10.22533/at.ed.6202008093	
CAPÍTULO 4	35
UMA INTRODUÇÃO AO ESTUDO DE TRANSFORMADA DE FOURIER	
Marcel Lucas Picanço Nascimento	
Vinícius Lemos dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.6202008094	
CAPÍTULO 5	50
EL USO DE GEOGEBRA PARA VISUALIZAR FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA: UNA EXPERIENCIA CON FUTUROS PROFESORES	
Cesar Martínez Hernández	
Rodolfo Rangel Alcántar	
DOI 10.22533/at.ed.6202008095	
CAPÍTULO 6	62
A MATEMÁTICA DAS PENSÕES EM PORTUGAL: HISTÓRIA RECENTE	
Onofre Alves Simões	
DOI 10.22533/at.ed.6202008096	
CAPÍTULO 7	75
O AUXÍLIO DA TECNOLOGIA NO ENSINO DA MATEMÁTICA	
Jonathan Bregochi Delmondes	

Roseni Aparecida Pereira de Macedo

DOI 10.22533/at.ed.6202008097

CAPÍTULO 8..... 87

OS TRILHOS MATEMÁTICOS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Isabel Vale

Ana Barbosa

DOI 10.22533/at.ed.6202008098

CAPÍTULO 9..... 99

MODELAGEM MATEMÁTICA NO CAMPO

Daniel Freitas Martins

Mehran Sabeti

Nicolly Ramalho Silva

DOI 10.22533/at.ed.6202008099

CAPÍTULO 10.....110

A DIVISÃO EM PARTES UTILIZADA NA PESCA ARTESANAL: UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE EMBASADA NA MODELAGEM MATEMÁTICA SOCIOCÍTICA

Deusarino Oliveira Almeida Júnior

Saul Rodrigo da Costa Barreto

Marcelo Baia da Silva

Fábio José da Costa Alves

DOI 10.22533/at.ed.62020080910

CAPÍTULO 11 126

TEOREMA DE CARNOT: UMA VALIDAÇÃO COM GEOMETRIA DINÂMICA

Giancarlo Secci de Souza Pereira

Cristiane Ruiz Gomes

Antônio Carlos Ferreira

Paulo Vilhena da Silva

DOI 10.22533/at.ed.62020080911

CAPÍTULO 12..... 138

OBJETO DE APRENDIZAGEM PARA ESTUDO DE PERÍMETRO, ÁREA E PROPORCIONALIDADE DE POLÍGONOS VIA HOMOTETIA

Saul Rodrigo da Costa Barreto

Marcelo Baia da Silva

Fábio José da Costa Alves

Deusarino Oliveira Almeida Júnior

DOI 10.22533/at.ed.62020080912

CAPÍTULO 13..... 152

UMA ANÁLISE DAS CONTRIBUIÇÕES DE BOÉCIO E DA OBRA *DE INSTITUTIONE ARITHMETICA* PARA A MATEMÁTICA

Francisco Aureliano Vidal

Márcio Alisson Leandro Costa

DOI 10.22533/at.ed.62020080913

CAPÍTULO 14.....	161
UMA VISÃO HELLERIANA DA INSERÇÃO SOCIAL NA EAD: ANÁLISE DO COTIDIANO E DA COTIDIANIDADE NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL (PROFMAT)	
Débora Gaspar Soares Márcio Rufino Silva	
DOI 10.22533/at.ed.62020080914	
CAPÍTULO 15.....	173
A REGRAS DE TRÊS E O ENSINO DE PROPORCIONALIDADE COM FUNDAMENTOS NA PROPOSIÇÃO CINCO DO <i>LIBER QUADRATORUM</i>	
Denivaldo Pantoja da Silva José dos Santos Guimarães Filho João Cláudio Brandemberg	
DOI 10.22533/at.ed.62020080915	
CAPÍTULO 16.....	187
AS CONTRIBUIÇÕES DA MODELAGEM MATEMÁTICA NO CONTEXTO DE UMA SALA DE AULA DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	
Thaís Cristina Barros Machado	
DOI 10.22533/at.ed.62020080916	
CAPÍTULO 17.....	200
O ENSINO DE GEOMETRIA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE EPISTÊMICA DAS ORIENTAÇÕES CURRICULARES BRASILEIRAS	
Miriam Ferrazza Heck Carmen Teresa Kaiber	
DOI 10.22533/at.ed.62020080917	
CAPÍTULO 18.....	210
HISTÓRIA E ENSINO DE MATEMÁTICA: RESULTADOS DO USO DE UM DIAGRAMA METODOLÓGICO NA GRADUAÇÃO	
Jessie Heveny Saraiva Lima Miguel Chaquiam	
DOI 10.22533/at.ed.62020080918	
CAPÍTULO 19.....	224
A MATEMÁTICA X UMA PRÁTICA INTERDISCIPLINAR	
Keith Gabriella Flenik Moraes Angelita Minetto Araújo Tiago Skroch de Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.62020080919	
CAPÍTULO 20.....	240
O USO DE JOGOS PARA O ESTUDO DE FUNÇÕES AFINS E FUNÇÕES QUADRÁTICAS	
Ana Lorena Miranda Gomes	

Éllen Beatriz Araújo da Silva
Francisco das Chagas Ferreira Carvalho
Maria Iêda Rodrigues de Oliveira Silva
Wanderson de Oliveira Lima

DOI 10.22533/at.ed.62020080920

CAPÍTULO 21 245

ENSINO DE FATORAÇÃO: ALUNO APRENDENDO A FAZER MATEMÁTICA

Daniellen Costa Protazio
Cinara Damacena Cardoso
Aline Lorinho Rodrigues
Danielle de Jesus Pinheiro Cavalcante
Ashiley Sarmiento da Silva
Yara Julyana Rufino dos Santos Silva
Camila Americo Neri
Izabel Cristina Gemaque Pinheiro
Odivânia Ferreira de Moraes
Izaías Silva Rodrigues
Priscila da Silva Santos
Cristiane Matos Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.62020080921

SOBRE OS ORGANIZADORES 252

ÍNDICE REMISSIVO 253

OS TRILHOS MATEMÁTICOS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Data de aceite: 26/08/2020

Data de submissão: 27/06/2020

Isabel Vale

Instituto Politécnico de Viana do Castelo e
CIEC
Universidade do Minho, Portugal
ORCID –ID: 0000-0001-6155-7935

Ana Barbosa

Instituto Politécnico de Viana do Castelo e
CIEC
Universidade do Minho, Portugal
ORCID –ID: 0000-0002-6314-7080

Este artigo tem por base o texto da conferência proferida no VIII CIBEM, em Madrid 2017.

RESUMO: A sala de aula é uma das “casas” onde a educação tem lugar. O recurso a contextos não formais de ensino e aprendizagem, como seja o meio envolvente, constitui-se como um ambiente educativo que pode promover atitudes positivas e uma motivação adicional para o estudo da matemática. Assim, surgem os trilhos matemáticos, que consistem numa sequência de paragens com tarefas que os alunos têm de resolver, ao longo de um percurso pré-planeado. Os trilhos proporcionam experiências de aprendizagem significativas para qualquer conceito do currículo, permitindo criar um espaço informal de aprendizagem, fora da sala de aula. É fundamental que os professores contactem com

abordagens desta natureza e que conheçam as suas potencialidades. Os trilhos matemáticos constituem-se particularmente com grande potencial para a formulação de problemas por parte dos (futuros) professores e para a resolução de problemas por parte dos alunos que vivenciam os trilhos. Este artigo descreve parte de um estudo onde se pretende compreender as potencialidades dos trilhos matemáticos no âmbito da formação inicial de professores do ensino básico (3-12 anos), assim como a sua reação. Em particular, procurámos compreender como os trilhos matemáticos podem constituir-se num recurso para a formação de professores, enfatizando a formulação de problemas bem como a criatividade matemática. Adotou-se uma metodologia de natureza qualitativa e interpretativa, sendo os dados recolhidos através de observações, questionário, entrevistas e produções escritas de tarefas/trilhos. Os resultados mostram uma grande motivação e adesão à proposta de elaboração de um trilho, com grandes potencialidades para a aprendizagem da matemática, contribuindo para aplicarem os seus conhecimentos matemáticos e adquirir uma nova visão da matemática. Contudo estes estudantes reconhecem que formular problemas é mais complexo do que resolver problemas.

PALAVRAS-CHAVE: Contextos não formais, Trilhos matemáticos, Resolução e Formulação de Problemas, Criatividade, Formação Inicial de Professores.

MATHEMATICAL TRAILS IN TEACHER TRAINING

ABSTRACT: The classroom is one of the “homes” where education takes place. The use of non-formal teaching and learning contexts, such as the environment, constitutes an educational environment that can promote positive attitudes and additional motivation for the study of mathematics. In this scope we have the mathematical trails, which consist of a sequence of stops with tasks that students have to solve, along a pre-planned route. The trails provide meaningful learning experiences for any concept in the curriculum, allowing the teachers to create an informal learning space, outside the classroom. It is essential that teachers contact with approaches of this nature and know their potential. The mathematical trails have particularly great potential for problem posing on the part of (future) teachers and for the problem solving on the part of the students who experience the trails. This article describes part of a study in which it is intended to understand the potential of mathematical trails in the context of elementary education teacher training (3-12 years), as well as the future teachers’ reaction. In particular, we tried to understand how mathematical trails can be a resource for teacher training, emphasizing problem posing as well as mathematical creativity. A qualitative and interpretative methodology was adopted, with data collected through observations, questionnaires, interviews and written production of tasks/trails. The results show a great motivation and involvement in the proposal to develop a trail, with great potential for learning mathematics. However, these students recognized that posing problems is more complex than solving problems, as had difficulties diversifying the content involved in tasks based on objects of reality.

KEYWORDS: Non-formal contexts, Mathematical trails, Problem solving and posing, Creativity, Pre-service Teacher Training.

1 | INTRODUÇÃO

Grande parte dos fracassos matemáticos têm origem no ambiente afetivo que se cria e que pode comprometer as expectativas e motivações iniciais dos alunos (e.g. HANNULA, 2004). Nesse sentido, numa tentativa de inverter a situação, e uma vez que os professores têm um papel fundamental no que acontece na sala de aula, a formação de professores deve promover uma nova visão sobre a natureza da matemática e do seu ensino, permitindo que os futuros professores experienciem novas abordagens que se espera que usem com os seus próprios alunos. A aprendizagem matemática deve incluir mais do que tarefas rotineiras, deve ser enriquecida com tarefas desafiadoras, como a resolução e a formulação de problemas, que conduzam à compreensão de conceitos matemáticos estruturantes e contribuam para o desenvolvimento do pensamento criativo. Dentro desta perspectiva surge a aprendizagem fora da sala de aula, recorrendo a contextos não formais, como seja o meio envolvente às escolas, onde privilegiamos os trilhos matemáticos. Por outro lado, os nossos alunos passam largas horas sentados dentro da sala de aula, com todas as implicações que isso tem, em particular, ao nível da

atenção, pelo que é pertinente dar-lhes oportunidades de sair do espaço formal, de se movimentarem e de experimentar a matemática à sua volta, relacionando-a ou levando-a para a sala de aula. Simultaneamente têm oportunidade de conhecer o património histórico, arquitetónico, cultural e natural das localidades onde se insere a escola.

Neste contexto é fundamental que os futuros professores desenvolvam o seu conhecimento para ensinar matemática proporcionando-lhes experiências diversificadas, que se espera que usem com os seus alunos. Assim, depois de uma breve contextualização teórica, apresenta-se um estudo baseado num projeto, mais amplo e em desenvolvimento, no âmbito da formação de professores (3-12 anos), onde se pretende compreender o impacto, ao nível das atitudes e dos conhecimentos em matemática, na realização de tarefas/trilhos no ensino e aprendizagem da matemática, como contextos de ensino e aprendizagem fora da sala de aula. Em particular, procurámos compreender como os trilhos matemáticos podem constituir-se como um recurso para a formação de professores, enfatizando a formulação de problemas bem como a criatividade matemática.

2 | AULA DE MATEMÁTICA – DAS TAREFAS À CRIATIVIDADE

As pessoas presentemente já não são recompensadas apenas por aquilo que sabem - o Google sabe mais a cada dia que passa - mas por aquilo que conseguem fazer com o que sabem. Partindo desta ideia a educação hoje tem de fazer muito mais do que apenas transmitir conteúdos, tem de ajudar os alunos: a trabalhar em grupo, para desenvolver as suas capacidades de comunicação e colaboração; a desenvolver as suas habilidades para serem criativos, pensar criticamente, resolver problemas e tomar decisões (SCHLEICHER, 2016). Para aprender matemática é necessário compreender conceitos matemáticos, estratégias e procedimentos e utilizá-los para resolver uma diversidade de problemas, simples ou complexos, rotineiros ou não. Deste modo, muita da investigação é orientada para desenvolver capacidades de resolução de problemas nos alunos desde muito cedo, contudo a realidade nas nossas escolas ainda não é a desejada, pelo que temos de procurar novas estratégias sobre o seu ensino.

A finalidade básica de uma aula de matemática é que os alunos tenham uma aprendizagem significativa e, para a atingir, o professor deve promover um ensino eficaz. Este deve proporcionar aos alunos a vivência de experiências individuais e colaborativas, que promovam a sua capacidade de dar sentido às ideias matemáticas. Ou seja, deve envolver os alunos na resolução e na discussão de tarefas que desenvolvam o raciocínio matemático e a resolução de problemas, que tenham múltiplas abordagens e diversas estratégias de resolução (NCTM,

2014). A aprendizagem da matemática depende fundamentalmente do que acontece dentro da sala de aula, i.e., como os professores e alunos interagem ao longo do currículo. Espera-se que os professores proponham tarefas que estimulem os alunos a estabelecer conexões matemáticas, e analisem as aprendizagens a partir das tarefas utilizadas, de modo a tomar decisões ao longo da sua aprendizagem. Assim, sendo os professores os principais agentes de mudança, é importante que desenvolvam determinado tipo de capacidades, nomeadamente criativas, baseadas em conhecimentos matemáticos e didáticos sólidos, que lhes permitam construir ou adaptar e explorar boas tarefas matemáticas, pois o que os alunos aprendem é largamente influenciado pelas tarefas que lhes são dadas (e.g. SMITH; STEIN, 2011). Assim o NCTM (2014) destaca três aspetos essenciais sobre a utilização das tarefas matemáticas: (1) nem todas as tarefas oferecem as mesmas oportunidades para as aprendizagens dos alunos; (2) a aprendizagem é maior quando as tarefas, encorajam de maneira consistente, o pensamento e o raciocínio de nível elevado, mas é menor se as tarefas são habitualmente rotineiras e procedimentais; e (3) as tarefas que implicam grande exigência cognitiva são as mais complicadas de implementar de forma correta, e, muitas vezes, convertem-se noutras, de menor exigência, durante a sua utilização no ensino. Por outro lado, os professores devem incorporar elementos relacionados com os contextos, cultura e linguagem na criação de tarefas, pois o envolvimento dos alunos nas suas resoluções estará mais ligado com o seu sentido de identidade, conduzindo a um aumento do empenho e de motivação. Assim, valorizam-se as tarefas desafiantes pois suscitam curiosidade, requerem imaginação e apelam à criatividade, tornando-se interessantes e agradáveis de resolver, o que só faz sentido num ensino exploratório onde o professor é o orquestrador da atividade na sala de aula (SMITH; STEIN, 2011). Logo, deve ser dada uma atenção especial à formação de professores, pois deve proporcionar experiências que permitam aos professores adquirir um conhecimento profundo da matemática a ensinar e como ensinar, pois, só assim poderão estabelecer conexões entre temas, e destes com os alunos, realçando a compreensão conceptual e considerando a resolução de problemas como aspeto fulcral no ensino da matemática. Neste sentido é fundamental que os (futuros) professores, durante a exploração de uma tarefa, possam tirar proveito de todo o seu potencial.

As tarefas centradas na resolução e/ou formulação de problemas podem contribuir para a aquisição de conhecimentos matemáticos, mas também para o desenvolvimento de outras capacidades (e.g. comunicar, raciocinar, argumentar, representar, criticar). A formulação de problemas pode ser uma estratégia poderosa para desenvolver capacidades de resolução de problemas e de ter bons resolvidores de problemas, por outro lado, a formulação de problemas matemáticos é necessária

para se ser um bom resolvidor de problemas. Ao aprender com a resolução de problemas, os alunos têm inúmeras oportunidades para estabelecer conexões entre ideias matemáticas e desenvolver a sua compreensão conceptual (VALE; BARBOSA; PIMENTEL, 2015).

O processo de criação (invenção, formulação) de problemas tem sido definido de várias formas, mas, na essência, os autores referem-se quase sempre aos mesmos aspetos. Ou seja, a formulação de problemas implica gerar novos problemas ou reformular um determinado problema, com base no conhecimento e experiência matemática e das interpretações pessoais das situações (e.g. BROWN; WALTER, 2005; SILVER, 1997; STOYANOVA, 1998). Brown e Walter (2005) propõem duas estratégias de formulação de problemas que os alunos podem usar. A primeira é *Aceitando os dados*, quando os alunos partem de uma situação estática (e.g. expressão, tabela, imagem, frase, cálculo, conjunto de dados) a partir da qual formulam questões de modo a ter um problema, sem mudar a situação de partida. A segunda, *E se em vez de*, consiste em estender uma dada tarefa alterando o que é dado. A partir da informação contida num problema, identifica-se qual é a questão, o que é conhecido, o que é pedido e quais as limitações que a resposta ao problema envolve. Modificando um ou mais destes aspetos ou questões, podem gerar-se novas e mais questões (VALE et al, 2015).

Por outro lado, os professores têm um papel crucial no desenvolvimento do potencial criativo dos alunos, proporcionando-lhes experiências de aprendizagem adequadas, como sejam a resolução e formulação de problemas (e.g., FREIMAN et al., 2009; LEIKIN, SRIRAMAN, 2017; SILVER, 1997). Estes autores reconhecem a importância das diferentes dimensões da criatividade (fluência, flexibilidade, originalidade) no contributo que dão para aprendizagem matemática. Ambientes onde os alunos têm a oportunidade de resolver problemas com múltiplas possibilidades de resolução e de criar os seus próprios problemas, facilitam o envolvimento e a motivação, o pensamento divergente, logo a criatividade (BARBOSA; VALE, 2015). Este potencial criativo não se desenvolve apenas dentro da sala de aula, podendo este trabalho ser complementado em outros ambientes educativos, como os contextos de aprendizagem não formais e em particular os trilhos matemáticos.

3 I APRENDER E ENSINAR FORA DA SALA DE AULA – OS TRILHOS MATEMÁTICOS

Apesar de já haver um corpo de conhecimento substancial sobre a resolução de problemas, temos de visitar e atualizar as nossas perspetivas sobre o seu ensino e aprendizagem: de como chegar ao conteúdo matemático de modo mais eficaz e de ter alunos com mais sucesso a resolver problemas. Contudo, aprender a

resolver problemas da vida real tem-se revelado uma tarefa mais difícil do que resolver os tradicionais problemas-tipo das aulas e dos livros de texto. A aprendizagem fora da sala de aula mobiliza capacidades de resolução de problemas, cooperação e comunicação interpessoal: todas elas capacidades essenciais para os jovens de hoje. Aprender e ensinar fora da sala de aula tem como finalidade contribuir para o sucesso dos alunos em matemática, através de práticas que favorecem o recurso a contextos fora da sala de aula e, por outro lado, contribui para que os alunos de hoje não passem demasiado tempo sentados. Assim, cada aluno deve experimentar o mundo para além da sala de aula como uma parte essencial da aprendizagem e desenvolvimento pessoal, independentemente da sua idade, habilidade ou circunstâncias vivenciando experiências de aprendizagem, pois a sala de aula é apenas uma das casas onde a educação tem lugar (e.g., KENDEROV; REJALI; BARTOLINI; BUSSI et al., 2009).

Grande parte dos fracassos matemáticos têm origem no ambiente afetivo (e.g. atitudes, concepções, sentimentos) que se cria, e este pode comprometer seriamente as expectativas e motivações iniciais dos alunos, uma vez que esta influencia todo o processo de ensino e aprendizagem (e.g. HANNULA, 2004). A aprendizagem fora da sala de aula pode promover nos alunos atitudes positivas e uma motivação adicional para o estudo da matemática, pois permite-lhes compreender a sua aplicabilidade, mas também desenvolver capacidades e conhecimentos matemáticos associados a todos os temas do currículo, ao mesmo tempo que permitem estabelecer conexões entre vários temas matemáticos e outras áreas disciplinares. Para além de criar uma atmosfera de aventura e exploração; cria oportunidades para a resolução (e formulação) de problemas em contexto real; mobiliza aprendizagens de dentro para fora da sala de aula e vice-versa; facilita a aprendizagem experimental; e constrói pontes entre a teoria e a realidade, entre as escolas e as comunidades.

Dentro das várias possibilidades de aprendizagem em contextos fora da sala de aula privilegiamos os trilhos matemáticos. De acordo com Cross (1997) um *trilho matemático* consiste numa “sequência de paragens ao longo de um percurso pré planeado, no qual os alunos estudam matemática no ambiente que os rodeia” (p. 38), enquanto que para Shoaf, Pollak e Schneider (2004) um trilho é simplesmente “um passeio para descobrir matemática”. Baseado nestes autores, consideramos que um trilho é uma sequência de paragens ao longo de um percurso pré-planeado, (com início e fim), constituído por um conjunto de postos nos quais os alunos resolvem tarefas matemáticas no ambiente que os rodeia. Cria-se um espaço informal à volta das tarefas propostas pelo trilho, centrado na aprendizagem da matemática, que permite abordar a resolução de problemas, o estabelecimento de conexões, a comunicação, a criatividade e o desenvolvimento de competências matemáticas, resolvendo tarefas em contexto real. A realização de um trilho num

espaço envolvente como o ambiente educativo, permite que os alunos (incluindo os futuros professores) estejam motivados para a sua realização, criando atitudes positivas para aprender matemática, facilitando também a compreensão dos conceitos matemáticos.

4 | O ESTUDO E ALGUNS RESULTADOS

De acordo com os objetivos atrás referidos, no âmbito deste projeto realizou-se um estudo exploratório de natureza qualitativa e interpretativa (DENZIN; LINCOLN, 2000) cujos participantes eram 65 futuros professores de matemática do ensino básico (3-12 anos) durante uma unidade curricular no âmbito da Didática de Matemática. A recolha de dados recorreu a documentos, sobretudo as produções dos futuros professores - tarefas/trilhos, observações, questionários e entrevistas. A análise dos dados foi de natureza indutiva, de acordo com alguns critérios como sejam a criatividade, diversidade, natureza e conteúdos matemáticos, tendo por base os objetivos definidos e as respostas dos alunos, realizada conjuntamente pelas duas professoras da unidade curricular supracitada.

O trabalho que estes alunos, em pares, realizaram foi a concepção de um Trilho Matemático, que envolveu, a escolha prévia de um percurso pela cidade onde se insere a escola de formação, pelo que teriam de recolher um conjunto de fotografias que tivessem potencial para formularem no mínimo 10 tarefas matemáticas (correspondentes a 10 fotografias diferentes). Com base nestas fotos, deveriam criar um conjunto de tarefas sequenciadas e organizadas sob a forma de um percurso/roteiro, já definido, no meio urbano, que constituiria o trilho e que numa fase final seria concretizado com alunos do ensino básico (7-11 anos). As várias tarefas, deveriam ser adequadas ao ensino básico, e ter por base elementos característicos do meio (e.g. objetos - janelas, edifícios, monumentos, espaços verdes, pavimentos; fenômenos – queda de água, foco de luz).

A construção dos trilhos foi acompanhada durante as aulas, de forma presencial, em particular depois da escolha do percurso. No acompanhamento da concepção e preparação de tarefas baseadas nas fotografias selecionadas pelos alunos, foi sendo dado feedback acerca do trabalho. O design dos roteiros dos trilhos e dos kits de apoio à realização do trilho dependeram das opções e criatividade de cada grupo.

A Figura 1 ilustra quatro exemplos de tarefas construídas pelos alunos, futuros professores do ensino básico (e.g. CASTRO, 2015; VALE et al, 2015).

<p>Tarefa 1.</p> <p>Olha à tua volta e procura o sinal com o nome da rua em que te encontras. Tira uma fotografia. Se colocares as letras num saco, qual será a letra mais provável que podes tirar? E a menos provável?</p> 	<p>Tarefa 3</p> <p>Os caixotes do lixo da escola estão bastante degradados, e a direção da escola decidiu pintar todo o ferro vermelho de azul.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Calcula um valor aproximado da área de ferro a pintar. 2. Sabe-se que há 3 latas de tinta azul que dá para pintar 3 metros quadrados e a escola dispõem de 12 caixotes do lixo deste tipo. Verifica e as três latas de tinta serão suficientes para pintar todos os caixotes. Justifica. 
<p>Tarefa 2</p>  <p>Vai até à Praça da República. Lá, vais encontrar um chafariz.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sabendo que a menina que está na borda do chafariz mede 1,55m, faz uma estimativa da altura do chafariz. 2. Como poderias medir o perímetro do chafariz. Explica. 	<p>Tarefa 4</p> <p>Todos estes postos são cubos, nos quais as faces estão representadas 5 ninhos de quadrados pintados alternadamente.</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. Imagina que tinhas um cubo com 50 ninhos de quadrados, de que cor seria o 17º quadrado? 2. A escola vai transformar estes postos em floreiras. Cada posto terá 8 pés de rosas e 8 pés de lírios. Desenha no teu bloco vários modos de dispor as flores, de acordo com um padrão e sem sobrar nenhuma planta. 3. Gastou-se 75,60 euros em flores para cada posto. Se cada rosa custa 3,50 euros e cada lírio custa mais 70 centimos, calcula quantos pés de cada flor terá cada floreira.

Figura 1. Exemplos de tarefas dos trilhos

Fonte: autores

A maior parte das tarefas propostas focaram-se no tema da Geometria e Medida, muitas envolveram questões de conhecimentos de factos específicos (e.g. “Descobre os polígonos que identificas na janela”, “Que tipos de triângulos identificas nas marcas do chão”) ou de problemas rotineiros (e.g. que envolvem medições, ou seja, cálculo de perímetros, áreas, ...), onde a única diferença para as tarefas de sala de aula, era serem realizadas fora da sala de aula e onde os alunos têm de eventualmente efetuar medições necessárias para responder às questões, como ilustra a tarefa 3. Contudo, também surgiram tarefas matematicamente mais interessantes, de nível cognitivo mais elevado e criativas, que foram ao encontro do espírito dos trilhos matemáticos (e.g. tarefas 1, 2, 4). As maiores dificuldades sentiram-se em relação à construção de tarefas, sobretudo em diversificar os conteúdos ao longo dos trilhos e criar tarefas que obrigassem a estar fisicamente no local para as resolver. Acharam que a formulação de problemas é mais complexa do que resolver problemas, tendo sido a estratégia de formulação de problemas mais utilizadas *E se em vez de* (BROWN; WALTER, 2005). Esta dificuldade pode atribuir-se à falta de familiaridade com este tipo de trabalho, pois que só contactam com ele durante a formação. A apresentação do trilho ficou ao critério de cada grupo, o que

fez com que surgissem formatos bastante diferentes e originais que variam entre mapas e panfletos e com o apoio de material, como mostra a Figura 2.



Figura 2. Material de apoio ao trilha

Fonte: autores

A partir dos dados dos questionários e das observações podemos constatar que a reação dos alunos (futuros professores) foi positiva, manifestando motivação e adesão à proposta de elaboração de um trilha matemático. Permitiu-lhes, quer como futuros professores, mas também como alunos (em formação), perspectivarem a matemática e a sua aprendizagem de uma forma mais dinâmica e motivadora em relação às suas próprias experiências como alunos: “Nunca tinha tido a ideia ou sequer pensado que a matemática podia ser tão aplicável ao meio que nos rodeia” ou “Muitas vezes perguntamos para que serve a matemática, e este trabalho permitiu encontrar uma resposta. Além disso, foram identificadas dimensões da criatividade na resolução e na formulação das tarefas: “Os trilhos obrigaram-nos a pensar na matemática de uma forma menos formal e mais criativa”. Os futuros professores tornaram-se gradualmente mais conscientes e mais atentos à matemática que os

rodeia, tendo servido para que desenvolvessem o seu olho matemático, tecendo comentários como “nunca olharei da mesma maneira para uma janela ou para um pavimento” ou até mesmo “gostaria de ter aprendido este tipo de matemática” (BARBOSA et al, 2015; VALE, 2017).

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho que temos vindo a desenvolver, no âmbito da formação inicial de professores, indica que trabalhar a matemática noutros contextos fora da sala de aula têm sido gratificante, pois os futuros professores ficam motivados para darem corpo a uma proposta exigente que é construir tarefas matemáticas baseadas no meio ambiente, que lhes era desconhecida até então. Assim, pelos relatos destes alunos podemos afirmar que este trabalho contribuiu para que os nossos futuros professores evidenciassem uma atitude mais positiva em relação à matemática e para que adquirissem uma visão mais ampla das possíveis conexões que podem ser estabelecidas entre a matemática e o mundo que nos rodeia (e.g. CASTRO, 2015; HANNULA, 2004; KENDEROV et al., 2009). Os trilhos construídos constituíram um modo de conhecer melhor o meio envolvente, quer dentro dos espaços escolares quer na vila ou cidade, analisando-a através de um “olho matemático”, mas também para conhecer um pouco mais da sua história e arquitetura (VALE et al, 2015). A concepção das tarefas não foi um processo fácil, a diferentes níveis, nomeadamente do ponto de vista dos conhecimentos matemáticos envolvidos, quer do grau de desafio e exigência, quer também da diversidade na tipologia das tarefas (SMITH; STEIN, 2011). Manifestaram conhecimentos matemáticos previamente adquiridos na construção de tarefas (e.g. SHOAF; POLLAK; SCHNEIDER, 2004) e, globalmente, identificaram os conceitos matemáticos mais óbvios aquando da formulação dos problemas, estando principalmente relacionados com a geometria elementar. Este trabalho permitiu o estabelecimento de conexões de natureza diversa, de uma forma natural: dentro da matemática (abordando diferentes temas, como a geometria, número, álgebra, probabilidades); entre a matemática e outras áreas (e.g. história, arte); entre a matemática e o quotidiano (NCTM, 2014). Os futuros professores manifestaram também grande fluência, na formulação de um número significativo de tarefas; alguma flexibilidade na integração de temas como a geometria, medida e número; assim como alguns traços de originalidade, na proposta de tarefas sobre temas que não são usualmente trabalhados nos níveis de escolaridade a que se destinam e no grau de elaboração apresentadas. Manifestaram, sem dúvida, muita originalidade na forma de apresentação dos trilhos (e.g. BARBOSA et al, 2015; LEIKIN; SRIRAMAN, 2017; VALE et al, 2015). Ao contrário do que se pretende com um trilho matemático foram incluídas algumas tarefas para as quais o contexto real

serviu de base à criação da tarefa, no entanto mostrou-se irrelevante porque não era preciso estar no local para resolver a tarefa.

A experiência realizada mostrou-se com potencialidades para a formação dos futuros professores, em particular, no trabalho com a formulação de problemas em associação com a reflexão sobre os diferentes tipos de tarefas matemáticas. Foi também importante o papel dos contextos, assim como o trabalho com a criatividade, quer no momento da formulação das tarefas, quer no potencial que apresentaram para promover nos alunos do ensino básico o desenvolvimento da criatividade matemática. Podemos, para finalizar, concluir que os trilhos matemáticos (ou tarefas isoladas) podem complementar o trabalho realizado dentro da sala de aula, pela riqueza de conhecimentos, processos e capacidades que permitem conjugar, dando sentido à matemática que os alunos aprendem.

Este trabalho foi financiado por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia no âmbito do projeto do CIEC (Centro de Investigação em Estudos da Criança da Universidade do Minho) com a referência UIDB/00317/2020.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, A.; VALE, I. Trilhos matemáticos: promovendo a criatividade dos futuros professores. **Educação & Matemática**, Lisboa, 135, p. 57-64, Nov./Dez. 2015.
- BROWN, S.; WALTER, M. **The art of problem solving**. Mahwah, NJ: Erlbaum, 2005.
- CASTRO, Lígia. **Trilho matemático: uma experiência fora da sala de aula com uma turma do 5º ano de escolaridade**. 2015. Relatório Final de Prática de Ensino Supervisionada (Mestrado em Ensino do 1.º e 2.º ciclos do Ensino Básico) – Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Viana do Castelo, 2015.
- CROSS, R. Developing Maths Trails. **Mathematics Teaching**, Derby, 158, p. 38-39, Mar. 1997.
- DENZIN, N.; LINCOLN, Y. **Handbook of Qualitative Research**. Newbury Park: Sage, 2000.
- FREIMAN, V.; KADIJEVICH, D.; KUNTZ, G.; POZDNYAKOV, S.; STEDOY, I. Challenging mathematics beyond the classroom enhanced by technology. *In*: Barbeau, E.; Taylor, P. (Eds.), **Challenging mathematics in and beyond the classroom**. Switzerland: Springer, 2009, p. 97-131.
- HANNULA, M. **Affect in mathematical thinking and learning**. Turku: Turun Yliopisto, 2004.
- KENDEROV, P.; REJALI, A.; BARTOLINI BUSSI, M.; PANDELIEVA, V.; RICHTER, K.; MASCHIETTO, M.; KADIJEVICH, D.; TAYLOR, P. (2009). Challenges Beyond the Classroom—Sources and Organizational Issues. *In*: BARBEAU, E.; TAYLOR, P. (org.). **Challenging Mathematics In and Beyond the Classroom**, Switzerland: Springer, 2009, cap. 2, p. 53-96.
- LEIKIN, R.; SRIRAMAN, R. (eds.). **Creativity and Giftedness**, Switzerland: Springer, 2017.

NCTM. Principles to actions: **Ensuring mathematical success for all**. Reston, VA: NCTM, 2014.

SCHLEIDER, A. **Teaching Excellence through Professional Learning and Policy Reform: Lessons from Around the World**, International Summit on the Teaching Profession. Paris: OECD Publishing, 2016.

SHOAF, M.; POLLAK, H.; SCHNEIDER, J. (2004). **Math Trails**. COMAP, Incorporated.

SILVER, E. Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. **ZDM**, Hamburg, 3, p. 75-80, Jun. 1997.

SMITH, M.; STEIN, M. K. **Five practices for orchestrating productive mathematics discussions**. Thousand Oaks, CA: Corwin Press, 2011.

STOYANOVA, E. Problem posing in mathematics classrooms. *In*: McIntosh, A.; Ellerton, N. (Eds.), **Research in Mathematics Education: a contemporary perspective**. Edith Cowan University: MASTEC, 1998, p. 164-185.

VALE, I. (2017). Aprender para ensinar matemática fora da sala de aula. *In* FESPM (Eds), **Livro de Actas do VIII CIBEM**. Madrid: FISEM, 2017, p. 48-58.

VALE, I; BARBOSA, A.; PIMENTEL, T. Math trails a rich context for problem posing - an experience with pre-service teachers. **Quaderni di Ricerca in Didattica (Mathematics)**, 25, 2, p. 221-227, jul. 2015.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Área 2, 17, 26, 80, 85, 131, 132, 133, 138, 139, 140, 144, 145, 146, 149, 150, 164, 169, 188, 193, 195, 196, 197, 201, 204, 207, 210, 223, 228, 230, 232, 233, 234, 236, 243, 249, 252

Atividade matemática 26, 202, 204, 246

B

Boécio 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159

C

Cálculo mental 19, 20, 23, 25, 27

Computação 23, 24, 25, 26, 33, 34, 84, 157

Contextos não formais 87, 88

Cotidiano 15, 16, 17, 18, 20, 21, 76, 79, 83, 111, 161, 162, 163, 165, 166, 190, 206, 224, 230, 241, 245, 250

Criatividade 84, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 97, 190

Currículo de matemática 200

D

De Institutione Arithmetica 152, 153, 154, 156, 157, 158, 159, 160

Dinâmica populacional 99, 101, 104, 105, 107, 109

Diretrizes curriculares 200

E

Educação matemática 14, 21, 22, 33, 110, 111, 112, 118, 123, 124, 125, 126, 139, 159, 173, 186, 187, 198, 199, 212, 223, 239, 247, 250, 252

EJA 15, 16, 17, 18, 19, 21

Ensino da matemática 75, 76, 85, 86, 90, 127, 129, 185, 187, 188, 196, 241

Ensino fundamental 2, 14, 15, 17, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 32, 75, 76, 78, 79, 86, 112, 124, 129, 138, 139, 143, 151, 187, 188, 193, 197, 200, 201, 202, 203, 204, 206, 208, 209, 238, 250

Ensino médio 19, 110, 112, 113, 129, 130, 136, 223, 224, 225, 226, 227, 236, 237, 238, 240, 241, 244

Espaço de Schwartz 35, 41

F

Fatoração 245, 246

Feira 15, 16, 17, 18, 19

Filosofia 152, 153, 154, 157, 159, 160, 252

Formação de professores 34, 87, 88, 89, 90, 161, 164, 165, 173, 211, 212, 224, 233, 234, 250, 252

Formulação de problemas 87, 88, 89, 90, 91, 94, 97, 191

Frações 1, 3, 9, 10, 11, 12, 13

Função afim 240

Função quadrática 240

Funciones en variable compleja 50, 51, 54

G

GeoGebra 50, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 137, 138, 139, 140, 141, 143, 144, 148, 151

Geometria 2, 6, 94, 96, 126, 128, 129, 130, 131, 135, 136, 139, 155, 156, 159, 185, 200, 201, 203, 206, 208, 209, 234, 237

H

História da matemática 126, 127, 130, 136, 137, 152, 154, 156, 158, 159, 160, 173, 174, 180, 184, 186, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 218, 219, 220, 221, 222, 223

História no ensino de matemática 210

Homotetia 138, 139, 140, 141, 142, 150, 151

I

Interdisciplinaridade 219, 224, 227, 230, 239

J

Jogo digital 1, 3, 9, 13, 14

Jogos matemáticos 240, 244

L

Liber Quadratorum 173, 174, 175, 181, 183, 184, 185, 186

Linguagem algébrica 1, 3, 184

Ludicidade 244, 246, 252

M

Matemática 1, 2, 4, 9, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 33, 39, 48, 50, 52, 61, 62, 65, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 117, 118, 123, 124, 125, 126, 127, 129, 130, 135, 136, 137, 138, 139, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 167, 168, 169, 170, 171, 173, 174,

180, 181, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 227, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252

Matemática atuarial 62, 72

Modelagem matemática 99, 100, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 117, 118, 123, 124, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 196, 197, 198, 199, 232, 233, 234, 238

Modelagem matemática crítica 110, 112, 113, 123

P

Pensamento computacional 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 32, 33, 34

Pensões 62, 63, 65, 67, 69, 70, 71, 72, 73, 74

Perímetro 131, 132, 138, 139, 140, 144, 145, 146, 148, 149, 150, 234

Pesca artesanal 110, 111, 112, 114, 117, 119, 120, 121, 122, 123

PIBID 240, 241, 245, 246, 252

Portugal 62, 63, 64, 65, 73, 74, 87

Praxeologia 173, 174, 181, 184, 186

Proporção 20, 105, 110, 112, 122, 123, 177, 182, 183, 233, 234, 237

Proporcionalidade 112, 138, 139, 140, 149, 150, 173, 174, 176, 177, 178, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 207

R

Realidade 21, 65, 66, 67, 78, 89, 92, 110, 111, 112, 113, 117, 124, 163, 187, 188, 189, 190, 192, 193, 198, 206, 212, 226, 230, 232, 238, 246

Recorrência linear 99, 102

Regra de Três 19, 173, 174, 175, 181, 183, 184, 185, 186

Resolução de problemas 23, 24, 26, 34, 37, 87, 89, 90, 91, 92, 112, 113, 129, 183, 191, 204, 207, 225, 237, 242, 244

S

Scratch 1, 2, 3, 4, 34

Segurança social 62, 63, 65, 72, 73, 74

Softwares de ensino 75, 77

T

Tecnologias 2, 3, 13, 26, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 83, 84, 85, 86, 127, 129, 136, 138, 139, 150, 161, 166, 201, 203, 252

Teorema de Carnot 126, 129, 130, 132

Territórios virtuais 161, 162, 163

Tilápia-do-nilo 99, 104, 107, 108, 109

Transformada de Fourier 35

Trilhos matemáticos 87, 88, 89, 91, 92, 94, 97

Prospecção de Problemas e Soluções nas Ciências Matemáticas 2



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Prospecção de Problemas e Soluções nas Ciências Matemáticas 2



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 