

PROSPECÇÃO DE PROBLEMAS E SOLUÇÕES NAS CIÊNCIAS MATEMÁTICAS



**FELIPE ANTONIO MACHADO FAGUNDES GONÇALVES
(ORGANIZADOR)**

Atena
Editora
Ano 2020

PROSPECÇÃO DE PROBLEMAS E SOLUÇÕES NAS CIÊNCIAS MATEMÁTICAS



**FELIPE ANTONIO MACHADO FAGUNDES GONÇALVES
(ORGANIZADOR)**

Atena
Editora
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os 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. 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.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

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

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

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

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

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 Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

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

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

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. 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
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª 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
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª 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

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. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
 Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
 Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
 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
 Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
 Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Me. Douglas Santos Mezacas -Universidade Estadual de Goiás
 Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
 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. Me. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
 Profª Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
 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 Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Ma. Lilian 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. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

P966 Prospecção de problemas e soluções nas ciências matemáticas
 [recurso eletrônico] / Organizador Felipe Antonio Machado
 Fagundes Gonçalves. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
 Modo de acesso: World Wide Web
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-65-86002-71-3
 DOI 10.22533/at.ed.713200204

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Matemática – Problemas e soluções. I. Gonçalves, Felipe Antonio Machado Fagundes.

CDD 510.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Esta obra intitulada “Prospecção de problemas e soluções nas ciências matemáticas” contém um aporte teórico vasto no que refere-se ao ensino, aprendizagem e solução de problemas nas ciências matemáticas.

Em tempos atuais esta ciência tem ocupado um papel de grande importância na sociedade, já que representa uma grande ferramenta em mundo repleto de informações expostas pelas mídias, capaz de auxiliar todo cidadão a analisar e inferir sobre tais informações.

Vários temas aqui são abordados, interdisciplinaridade, pensamento matemático, modelagem matemática, formação de professores, dentre outros que permeiam as discussões acerca das ciências matemáticas. Alguns conteúdos específicos também aparecem nesta obra de uma maneira muito significativa, trazendo relatos e estudos relacionados ao ensino e aprendizagem de tais conteúdos em diversas etapas de estudo.

Cabe ressaltar ainda, o viés interdisciplinar deste e-book, apontando a direção para pesquisas que buscam a contextualização da matemática e a sua aproximação com outras áreas de ensino, bem como a modelagem de problemas reais, prospectando problemas e soluções nas ciências exatas, por meio da pesquisa e da tecnologia.

Ao leitor, desejo um bom estudo e que ao longo dos capítulos possa perceber a importância da matemática na solução de problemas que envolvem a sociedade. E que também possa fomentar ainda mais o desejo pelo desenvolvimento de pesquisas científicas que movem o conhecimento nas ciências matemáticas, assim como fazem os autores que compõem esta grandiosa obra.

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
O ENSINO E APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: ATIVIDADE INTERDISCIPLINAR ENVOLVENDO TEMAS RELACIONADOS À SAÚDE	
Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves	
DOI 10.22533/at.ed.7132002041	
CAPÍTULO 2	13
O PENSAMENTO MATEMÁTICO AVANÇADO A PARTIR DE QUESTÕES SOBRE FUNÇÕES ELEMENTARES NO ENSINO MÉDIO	
Wagner Gomes Barroso Abrantes Felipe da Silva Souza	
DOI 10.22533/at.ed.7132002042	
CAPÍTULO 3	26
REFLEXÕES METODOLÓGICAS SOBRE O ENSINO DE MATEMÁTICA FINANCEIRA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	
Elisângela Guimarães Firmino Neivaldo Rodrigues dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.7132002043	
CAPÍTULO 4	38
O USO DOS JOGOS DE BLOCOS DE MONTAR NO ENSINO DAS TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS	
Frederico Braidá Rodolfo Eduardo Vertuan Rodrigo Manoel Dias Andrade	
DOI 10.22533/at.ed.7132002044	
CAPÍTULO 5	49
O ENSINO DAS TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS NO ENSINO MÉDIO: PRINCÍPIOS DA REFORMA CURRICULAR DE MATEMÁTICA DE PORTUGAL	
Júlio César Deckert da Silva Ruy César Pietropaolo	
DOI 10.22533/at.ed.7132002045	
CAPÍTULO 6	61
ALGUMAS DISCUSSÕES SOBRE O TEOREMA DE LAGRANGE E OS TEOREMAS DE SYLOW	
Adina Veronica Remor Wiliam Francisco de Araujo	
DOI 10.22533/at.ed.7132002046	
CAPÍTULO 7	75
A RELEVÂNCIA MATEMÁTICA DOS NÚMEROS IMAGINÁRIOS E COMPLEXOS	
Bruno Luiz Silva Rodrighero Daiane Ferreira da Silva Rodrighero	
DOI 10.22533/at.ed.7132002047	

CAPÍTULO 8	86
MODELAGEM MATEMÁTICA APLICADA AO CRESCIMENTO POPULACIONAL DA CIDADE DE TUPÃSSI/PR	
Vitória Fenilli Vidaletti Jahina Fagundes de Assis Hattori Thays Menegotto de Freitas	
DOI 10.22533/at.ed.7132002048	
CAPÍTULO 9	98
MODELO MATEMÁTICO DE UM PROCESSO DE SOLIDIFICAÇÃO DE PLÁSTICO EM MOLDE	
Santiago del Rio Oliveira André Luiz Salvat Moscato	
DOI 10.22533/at.ed.7132002049	
CAPÍTULO 10	110
MODELAGEM MATEMÁTICA DO ATRASO NO SINAL DE SONDAS DE OXIGÊNIO DISSOLVIDO EMPREGANDO TRANSFORMADA DE LAPLACE	
Samuel Conceição de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.71320020410	
CAPÍTULO 11	120
ESPAÇO E FORMA: A FORMAÇÃO DO PEDAGOGO E A LEGISLAÇÃO PARA O ENSINO DE GEOMETRIA NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	
Luciano Tadeu Corrêa Medeiros	
DOI 10.22533/at.ed.71320020411	
CAPÍTULO 12	133
ABRINDO PORTAS: UMA GENERALIZAÇÃO DO PROBLEMA DE MONTY HALL	
Ana Caroline de Almeida Silva João Vitor Teodoro Douglas Silva Maioli	
DOI 10.22533/at.ed.71320020412	
CAPÍTULO 13	142
O JOGO CORRIDA DE CAVALOS COMO RECURSO PEDAGÓGICO NO ENSINO DA COMBINÁTORIA E DA PROBABILIDADE COM ALUNOS DO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	
Patricia de Medeiros Silva Jaqueline Aparecida Foratto Lixandrão Santos	
DOI 10.22533/at.ed.71320020413	
CAPÍTULO 14	153
DISCURSO DE ESTUDANTES DO 7º PERÍODO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA ACERCA DO ERRO DE ALUNOS RESOLVENDO ATIVIDADES MATEMÁTICAS	
José Ferreira dos Santos Júnior Pedro Lucio Barboza	
DOI 10.22533/at.ed.71320020414	
CAPÍTULO 15	163
A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO E O JOGO DE REGRAS MANCALA À LUZ DA TEORIA PIAGETIANA	
Maria Fernanda Maceira Mauricio Sidney Lopes Sanchez Júnior Francismara Neves de Oliveira	

Guilherme Aparecido de Godoi
DOI 10.22533/at.ed.71320020415

CAPÍTULO 16	178
PROBLEMA DE OTIMIZAÇÃO ECONÔMICO PARA O MANEJO DE PLANTAS DANINHAS Elenice Weber Stiegelmeier DOI 10.22533/at.ed.71320020416	
SOBRE O ORGANIZADOR	189
ÍNDICE REMISSIVO	190

O USO DOS JOGOS DE BLOCOS DE MONTAR NO ENSINO DAS TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS

Data de aceite: 23/03/2020

Data de submissão: 09/03/2020

Frederico Braida

Universidade Tecnológica Federal do Paraná -
Toledo / Universidade Federal de Juiz de Fora
Toledo – Paraná / Juiz de Fora – Minas Gerais
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5018338717420441>
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7735-8380>

Rodolfo Eduardo Vertuan

Universidade Tecnológica Federal do Paraná –
Toledo
Toledo – Paraná
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7270314006427713>
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0695-3086>

Rodrigo Manoel Dias Andrade

Universidade Tecnológica Federal do Paraná –
Toledo
Toledo – Paraná
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4540621572563154>

RESUMO: Este capítulo aborda o tema do ensino das transformações geométricas nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. O principal objetivo é apresentar os jogos de blocos de montar como recursos didáticos que podem ser explorados pelos professores a fim de criar cenários de aprendizagem lúdicos,

capazes de despertar o interesse dos alunos. Metodologicamente, este capítulo é resultado tanto de uma revisão de literatura quanto de uma reflexão crítica sobre o emprego dos blocos de montar no ensino da Geometria. Ao final, pondera-se que os blocos de montar, por serem materiais concretos, manipuláveis e lúdicos, contribuem para a superação do ensino da Matemática (em especial da Geometria) fundamentado meramente na abstração e podem participar de um cenário propício para o ensino e a aprendizagem das transformações geométricas.

PALAVRAS-CHAVE: Jogos. Blocos de montar. Geometria. Transformações geométricas.

TEACHING GEOMETRIC TRANSFORMATIONS WITH BUILDING BRICKS

ABSTRACT: This chapter addresses the theme of teaching geometric transformations in the final years of elementary school and high school. The main aim is to present building bricks as didactic resources that can be explored by teachers to create playful learning scenarios, capable of arousing students' interest. Methodologically, this chapter is the result of both a literature

review and a critical reflection on the use of building bricks in the teaching of Geometry. In the end, we highlight that the building bricks, as they are concrete, manipulable and playful materials, contribute to overcoming the teaching of Mathematics (especially Geometry) based merely on abstraction and can participate in a propitious scenario for teaching and the learning of geometric transformations.

KEYWORDS: Games. Building bricks. Geometry. Geometric transformations.

1 | INTRODUÇÃO

A Geometria pode ser considerada como uma área da Matemática que “envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento” (BRASIL, [2017], p. 271). A Geometria relaciona-se diretamente com os campos das artes, do design e da arquitetura, entre outros, e contribui para o desenvolvimento da percepção espacial. Portanto, o ensino da Geometria se mostra extremamente relevante na formação dos alunos da Educação Básica.

No entanto, diversos autores, tal como relatado por Rossi (2009), afirmam que o ensino da Geometria na Educação Básica encontra muitas dificuldades. De acordo com Rossi (2009, p.20), generalizando, “as grandes dificuldades dos alunos na compreensão de conceitos geométricos” advêm “de uma prática pedagógica baseada unicamente na memorização de conteúdos e, tendo o quadro verde e giz como única ferramenta pedagógica utilizada”.

Diante desse quadro, este capítulo se debruça sobre a seguinte questão: Como os professores de Matemática (em especial os de Geometria) podem contribuir para a construção de cenários educativos inovadores que busquem superar os obstáculos existentes no processo de ensino e aprendizagem da Geometria na Educação Básica? Vislumbra-se que parte da resposta para essa questão encontra-se na utilização de material didático concreto, manipulável e lúdico, que seja capaz de ressignificar o espaço da sala de aula.

Portanto, a busca por materiais didáticos que sensibilizem os alunos e auxiliem na conformação de um ambiente favorável para a construção de novos conhecimentos apresenta-se como um desafio para os licenciados em Matemática. Assim, a utilização de material didático que extrapole o quadro de giz (e as suas variações) deve ser assimilada como uma constante na prática docente.

Partindo-se dessa premissa, este capítulo tem por objetivo principal apresentar os jogos de blocos de montar como material didático para o ensino das transformações geométricas, objetos do conhecimento pertencentes, segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), aos anos finais do Ensino Fundamental e ao Ensino Médio.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Este capítulo é fruto de uma pesquisa predominantemente qualitativa, de cunho exploratório, e é resultado de parte de uma pesquisa de pós-doutorado realizada no Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), no campus de Toledo, cujo objetivo geral é investigar o ensino na Geometria para os cursos de Engenharia Civil e de Arquitetura e Urbanismo, a partir de uma perspectiva de diálogo com a Educação Básica.

Levando-se em conta os procedimentos de coleta de dados, bem como as fontes consultadas, este capítulo é decorrente de uma pesquisa bibliográfica e documental. A revisão de literatura incluiu, principalmente, trabalhos científicos que versam sobre o ensino das transformações geométricas na Educação Básica e a utilização de material didático concreto, manipulável e lúdico. A pesquisa documental contemplou a legislação (e suas disposições normativas complementares) que diz respeito à educação brasileira, sobretudo aquela vinculada ao Ministério da Educação (MEC).

Para a ilustração das possibilidades do estudo das transformações geométricas, foram utilizadas as peças de um jogo de blocos de montar semelhante ao LEGO, intitulado Block Mania da marca Alfem Plastic. A versão utilizada é comercializada em uma embalagem (balde de 14 cm altura e 16 cm diâmetro) contendo 104 peças de polipropileno atóxico e reciclável (referência 6.000). As peças são monocromáticas, porém, no conjunto, há peças das seguintes cores: azul, vermelho e amarelo (cores primárias), verde (cor secundária), preto e branco (cores neutras) (Figura 1).

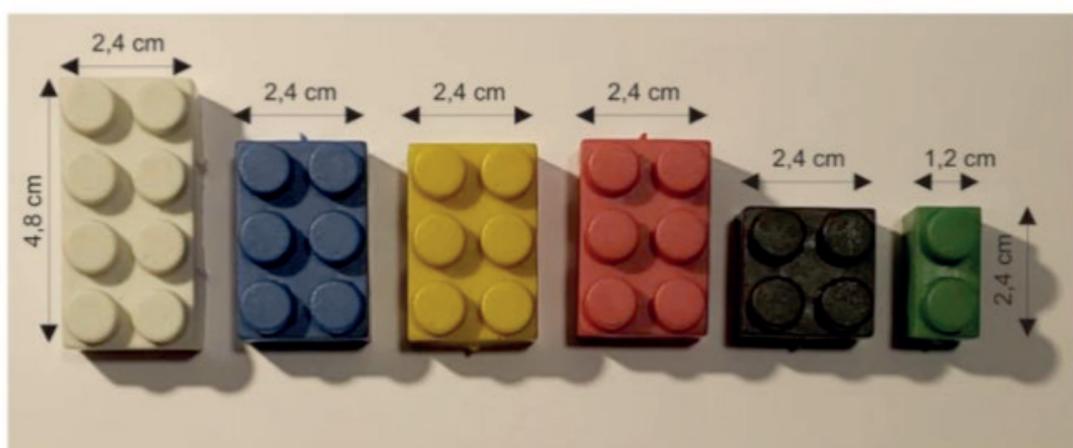


Figura 1 – Peças do jogo de blocos de montar Block Mania.
Fonte: Dos autores.

Essas peças foram utilizadas devido ao seu menor custo, quando comparado com as peças de LEGO, o qual possui valores consideravelmente mais elevados, podendo inviabilizar o seu uso como material didático. No entanto, cabe destacar

que, ao se comparar as peças das duas marcas citadas, as da Block Mania apresentam maiores deformações, menor rigor no acabamento e menor rigidez. No entanto, essas características não comprometem sua utilização como material didático para fins do ensino das transformações geométricas.

3 | AS TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS E A BNCC

A partir de uma análise de conteúdo, pode-se verificar que, ao se buscar, no texto da “Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional” (LDB), a Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, pela quantidade de vezes que aparece a palavra “geometria”, encontramos o resultado nulo. Ou seja, a palavra “geometria” não está presente no referido texto. No entanto, pode-se admitir que a Geometria está subliminarmente contemplada quando se menciona, de maneira geral, o estudo da Matemática, bem como, indiretamente citada quando se aborda “o conhecimento do mundo físico” (BRASIL, [2019]). Também deve-se ressaltar que, tal como na LDB, o termo “geometria” não se encontra nas “Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica” (BRASIL, 2013).

Já nos documentos vinculados ao MEC para a educação brasileira, a palavra geometria se faz presente na BNCC. Cumpre salientar, inclusive, que a Geometria também está consideravelmente contemplada no “Referencial curricular nacional para a educação infantil” (BRASIL, 1998), nos Parâmetros Curriculares Nacionais da Matemática para o Ensino Fundamental (BRASIL, 1997) e para o Ensino Médio (BRASIL, [1999]), especialmente no documento intitulado “PCN Ensino Médio +: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias” (BRASIL, [2002]).

Na terceira versão da BNCC, o vocábulo “geometria” é mencionado 50 vezes. As variações “geométrica(s)” aparecem nesse documento 55 vezes e as variações “geométrico(s)”, 17 vezes. Como pode-se observar, as questões vinculadas à Geometria ganham uma grande importância na BNCC, onde, além de ser considerada um campo da Matemática, está explicitamente presente no campo de experiências “Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações” da Educação Infantil – quando é mencionado o “reconhecimento de formas geométricas” (BRASIL, [2017], p. 43) – e é entendida como uma das cinco unidades temáticas da área da Matemática do Ensino Fundamental.

Sobre a unidade temática Geometria, a BNCC para a etapa do Ensino Fundamental afirma que “estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos” (BRASIL, [2017], p. 271). Por sua vez, no texto da BNCC do Ensino Médio, o radical “geom-” está presente 23 vezes. A Geometria

é explicitamente mencionada nos textos explicativos dos seguintes pares de ideias fundamentais: “Certeza e incerteza”, “Movimento e posição” e “Relações e inter-relações” (BRASIL, [2018]). Também, de acordo com esse documento, são, entre outras, competências específicas de Matemática e suas tecnologias para o Ensino Médio:

3. Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos, em seus campos – Aritmética, Álgebra, Grandezas e Medidas, *Geometria*, Probabilidade e Estatística –, para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.

4. Compreender e utilizar, com flexibilidade e fluidez, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, *geométrico*, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas, de modo a favorecer a construção e o desenvolvimento do raciocínio matemático (BRASIL, [2018], p. 523, grifos nossos).

Sobre o tópico específico do ensino das transformações geométricas, a BNCC lhe atribui um caráter “funcional”, afirmando que deve estar presente no Ensino Fundamental, sobretudo ao que diz respeito ao estudo das simetrias, o qual “deve ser iniciado por meio da manipulação de representações de figuras geométricas planas em quadriculados ou no plano cartesiano, e com recurso de *softwares* de geometria dinâmica” (BRASIL, [2017], p. 271 e 272). Esse tópico está explicitamente mencionado na BNCC conforme o quadro a seguir:

Ano	Objetos de conhecimento	Habilidades
7º ano	Transformações geométricas de polígonos no plano cartesiano: multiplicação das coordenadas por um número inteiro e obtenção de simétricos em relação aos eixos e à origem	(EF07MA19) Realizar transformações de polígonos representados no plano cartesiano, decorrentes da multiplicação das coordenadas de seus vértices por um número inteiro. (EF07MA20) Reconhecer e representar, no plano cartesiano, o simétrico de figuras em relação aos eixos e à origem.
7º ano	Simetrias de translação, rotação e reflexão	(EF07MA21) Reconhecer e construir figuras obtidas por simetrias de translação, rotação e reflexão, usando instrumentos de desenho ou softwares de geometria dinâmica e vincular esse estudo a representações planas de obras de arte, elementos arquitetônicos, entre outros.
8º ano	Transformações geométricas: simetrias de translação, reflexão e rotação	(EF08MA18) Reconhecer e construir figuras obtidas por composições de transformações geométricas (translação, reflexão e rotação), com o uso de instrumentos de desenho ou de softwares de geometria dinâmica.

Quadro 1 – Habilidades da área de Matemática – Unidade temática “Geometria”

Fonte: Brasil ([2017], p. 308 e 308; p. 314 e 315).

Com relação à BNCC do Ensino Médio, as transformações geométricas

aparecem no par de ideias fundamentais intitulado “Movimento e posição”, o qual contempla as “transformações geométricas isométricas (que preservam as medidas) e homotéticas (que preservam as formas)”, e no par denominado “Relações e inter-relações”, que inclui “os movimentos de figuras, como as reflexões em retas, rotações e translações, [que] podem ser expressos por funções, em trabalhos no plano cartesiano, por exemplo” (BRASIL, [2018], p. 521). Também estão relacionadas à seguinte habilidade vinculada à Competência Específica 1: “(EM13MAT105) Utilizar as noções de transformações isométricas (translação, reflexão, rotação e composições destas) e transformações homotéticas para analisar diferentes produções humanas como construções civis, obras de arte, entre outras” (BRASIL, [2018], p. 525).

Ainda relacionado a esse tópico, a BNCC do Ensino Médio menciona que

em relação ao pensamento geométrico, eles desenvolvem habilidades para interpretar e representar a localização e o deslocamento de uma figura no plano cartesiano, identificar transformações isométricas e produzir ampliações e reduções de figuras. Além disso, são solicitados a formular e resolver problemas em contextos diversos, aplicando os conceitos de congruência e semelhança (BRASIL, [2018], p. 517).

Como se vê, o tópico sobre as transformações geométricas se faz presente de forma explícita, tanto nos anos finais do Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio. Portanto, a busca por materiais didáticos que visem superar as estratégias baseadas unicamente no pensamento abstrato se faz necessária e se apresenta como um desafio para os licenciados em Matemática.

4 | TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS E O USO DOS BLOCOS DE MONTAR

Mabuchi (2000) apresenta uma trajetória histórica, epistemológica e matemática das transformações geométricas, recuperando diversos nomes de pensadores que contribuíram para o desenvolvimento desse tópico, lembrando-se da forte relação entre as artes e a Matemática, por exemplo, no Renascimento.

De forma geral, pode-se dizer que as transformações geométricas dizem respeito às transformações que, quando realizadas, a partir de uma forma geométrica inicial, chega-se a outra forma geometricamente igual ou equivalente, podendo-se, por exemplo, ser preservadas as medidas ou as formas. Translações, reflexões, rotações, ampliações e reduções são exemplos de transformações geométricas.

Constata-se que o ensino das transformações geométricas tem feito parte das preocupações dos professores de Matemática. Silva (2017) apresenta o estado da arte das transformações geométricas ou da geometria das transformações no Brasil, a partir de algumas das pesquisas de mestrado e doutorado mais recentes que abordam esse tema.

No que diz respeito às abordagens que consideram o ensino das transformações geométricas na Educação Básica, verifica-se a adoção de diversos materiais didáticos e estratégias pedagógicas, tais como o uso do Cabri-Géomètre, do Cabri 3D e do GeoGebra. É dentro dessa mesma perspectiva que se vislumbra, neste capítulo, o uso dos jogos de blocos de montar como material didático.

Deve-se recuperar que os jogos de blocos de montar foram amplamente explorados pela pedagogia construtivista de Montessori (BRAIDA et al., 2015) e que, sejam eles de encaixe ou de sobrepor, sobretudo aqueles que possuem formas volumétricas primárias ou simples, prestam-se muito para o ensino da Geometria. Vele também mencionar que, em 1980, George Stiny publicou um artigo intitulado “Gramáticas do Jardim de Infância: projetando com os blocos de montar de Froebel” (“*Kindergarten Grammars: Designing with Froebel’s Buildings Gifts*”), em que utilizou os blocos de Froebel no estudo da Gramática da Forma, evidenciando algumas das potencialidades dos blocos de montar no estudo das transformações geométricas (STINY, 1980).

Assim, é dentro dessa perspectiva que se vislumbra a adoção dos blocos de montar como recurso didático, dentro de uma abordagem que privilegia a utilização de materiais concretos, manipuláveis e lúdicos nos processos de ensino e aprendizagem da Geometria.

5 | RESULTADOS E DISCUSSÃO: O USO DOS BLOCOS DE MONTAR COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DAS TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS

Recorrentemente, as transformações geométricas são ensinadas a partir da manipulação de figuras planas. Aprópria BNCC propõe que o ensino das transformações inicie por meio do trabalho com as figuras geométricas planas (BRASIL, [2017], p. 272). No entanto, para além da construção geométrica, utilizando-se instrumentos de desenho a mão e computadores, devem ser empregados materiais concretos e manipuláveis. É nesse sentido que os jogos se destacam como materiais didáticos pertinentes, pois, além de serem manipulados pelos alunos, podem contribuir para a construção de um ambiente de ensino e aprendizagem lúdico. O uso do Tangram, entendido como material didático manipulável (SCOLARO, [s.d.]), por exemplo, pode ser empregado para o estudo das transformações geométricas no plano.

No entanto, a utilização de formas espaciais pode agregar um maior grau de complexidade, além de contribuir para o desenvolvimento do pensamento espacial, mais próximo da tridimensionalidade do mundo físico. Portanto, os blocos de montar do tipo LEGO podem ser empregados em sala de aula em exercícios que explorem as transformações geométricas, associando-se formas volumétricas e o uso das

cores nos processos de transformação geométrica no espaço.

Com os jogos de blocos de montar, podem ser elaboradas composições que contemplem as translações, reflexões, rotações, ampliações e reduções (Figura 2). Trabalhando em pares, por exemplo, pode-se solicitar que os alunos reproduzam as composições uns dos outros de forma espelhada, fazendo-os empiricamente introjetar a noção de simetria. Assim, a construção do conhecimento teórico pode advir do exercício prático.

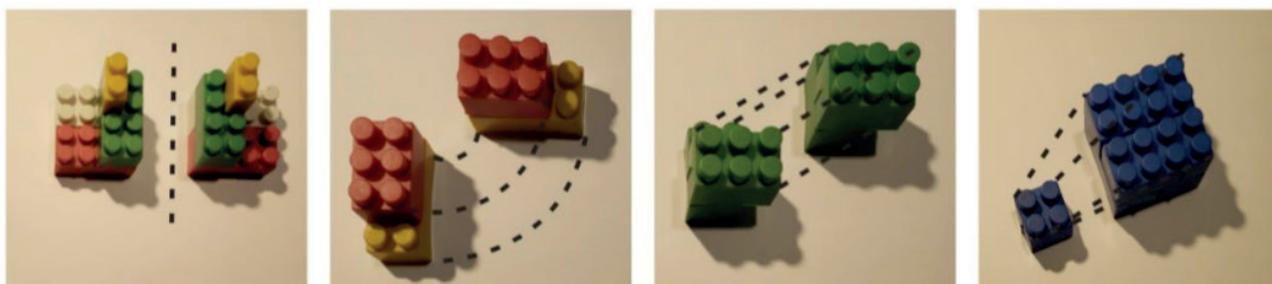


Figura 2 – Transformações: reflexão, rotação, translação e ampliação.

Fonte: Dos autores.

Ressalta-se que não se tem a pretensão, neste capítulo, de apresentar um rol de atividades possíveis. No entanto, o que se propõe é a evidenciação dos blocos de montar como recursos didáticos concretos e possíveis para o ensino das transformações geométricas.

Vale recuperar a afirmação de Braida e Fonseca (2017):

A construção do conhecimento por parte dos alunos se realiza na dialética entre a prática e a teoria, entre o saber individual e o coletivo, entre o concreto e o abstrato. Assim, a proposição de materiais concretos se apresenta como uma via possível para se chegar à construção dos conceitos de forma plenamente introjetada. Como se sabe, dificilmente um conteúdo é assimilado se não for verdadeiramente construído conciliando-se a abstração à experimentação empírico-material.

O uso dos blocos de montar como recurso didático conecta os alunos ao mundo real e palpável. É com essa finalidade que os professores devem esforçar-se para levar para as salas de aula diversos materiais, a partir dos quais se explorem os conceitos matemáticos e geométricos, ampliando as possibilidades de um pensamento indutivo (da prática para teoria) em oposição ao prevalecente pensamento dedutivo (da teoria para a realidade).

Os jogos de blocos de montar podem ser entendidos também como materiais manipuláveis. De acordo com Silva (2017, p. 37), “os materiais didáticos manipuláveis podem ser ferramentas úteis ao processo de ensino-aprendizagem de matemática”. “De fato, os materiais podem tornar as aulas de Matemática mais dinâmicas e compreensíveis, uma vez que permitem a aproximação entre a teoria matemática

e a constatação na prática, por meio da ação manipulativa (SILVA, 2017, p. 37). De acordo com Leandro, Barbosa e Oliveira (2016, p. 1), “os materiais manipuláveis e concretos ganham relevância, sobretudo, no ensino da geometria, que deve basear-se na experimentação e na manipulação, privilegiando o desenvolvimento da capacidade de visualização espacial”.

Deve-se também ponderar que os blocos de montar funcionam como jogos lúdicos, que facilitam a construção de um cenário de ensino-aprendizagem divertido. Alguns autores, dentre os quais destacam-se Alves (2015), Burke (2015) e Huizinga (2007), apontam para as qualidades que os jogos proporcionam no meio social. Já autores como Alexandre e Sabbatini (2013) e Volpato (2002) versam sobre os benefícios dos jogos no contexto da Educação.

De acordo com o professor de Geometria Gildo Montenegro, “pode-se ensinar por meio de jogo, a aula pode ser alegre e divertida e você pode aprender assim. Por sinal, aprende mais” (MONTENEGRO, 2007, p.128). Também Santos (2014, p.109), por exemplo, defende a utilização dos jogos em contexto de ensino, como ferramenta pedagógica e afirma que “... os jogos, o lúdico e as brincadeiras devem ser parceiros do professor, que deve valorizar os aspectos positivos que atividades lúdicas podem trazer aos alunos que participam delas”. Nesse sentido, os jogos (de montar), dentro de uma perspectiva construtivista, funcionam como poderosos instrumentos pedagógicos (MACEDO; PETTY; PASSOS, 2008), o qual também pode estar a serviço do ensino da Geometria e, mais especificamente, das transformações geométricas.

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como foi recuperado neste capítulo, o ensino das transformações geométricas está previsto na BNCC, especialmente para os anos finais do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio. O conhecimento sobre esse conteúdo da Geometria contribui para o desenvolvimento de habilidades e competências relacionadas ao julgamento estético, tão requerido pelos campos das artes, do design, da arquitetura e das engenharias, entre outros. Portanto, os professores devem esforçar-se para que, de fato, sejam incorporados tais conhecimentos em suas disciplinas, sobretudo propondo sequências didáticas lúdicas e atividades que levem para a sala de aula recursos didáticos diversificados.

É dentro desse contexto que os jogos de blocos de montar do tipo LEGO se apresentam como material que pode ser empregado no ensino das transformações geométricas que ultrapassem a exploração de figuras planas, mas que incorpore formas volumétricas e o uso das cores. As possibilidades de uso dos jogos de montar como materiais didáticos para o ensino da Geometria são inúmeras. O

que se buscou neste capítulo foi evidenciar os blocos de montar no contexto do ensino das transformações geométricas, entendendo-os como materiais concretos e manipuláveis.

Por fim, destaca-se que a manipulação dos jogos de montar aliada ao uso de outros recursos didáticos e estratégias de ensino das transformações geométricas pode fazer com que esse conteúdo seja verdadeiramente introjetado pelos alunos, fazendo com que o conhecimento geométrico seja construído a partir da interface entre a prática e a teoria.

7 | OBSERVAÇÕES/ RECONHECIMENTO

Uma versão deste texto foi publicada originalmente nos anais da VII Semana da Matemática UTFPR, Toledo (PR), realizada de 3 a 7 de junho de 2019.

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) – Processos TEC APQ 01041/14 e TEC PPM 00766/15 – pelo financiamento de parte da pesquisa cujos resultados estão apresentados neste capítulo.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, C.; SABBATINI, M. **A contribuição dos jogos digitais nos processos de aprendizagem**. 2013. Disponível em: encurtador.com.br/ckOSY. Acesso em: 17 jun. 2016.

ALVES, F. **Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras**. São Paulo: DVS Editora, 2015.

BRAIDA, F.; FONSECA, J. F. O uso do lego na representação gráfica do projeto de arquitetura e urbanismo. In: GRAPHICA, 12. **Anais...** Araçatuba: UNIP, 2017. Disponível em: <https://even3.blob.core.windows.net/anais/49745.pdf>. Acesso em: 5 fev. 2019.

BRAIDA, F. et al. A exploração do mundo projetual dos blocos de montar por meio do jogo digital interativo Minecraft. In: SIGraDi, 2015. **Anais...** São Paulo: Blucher, 2015. p.371-377.

BRASIL. Casa Civil. **Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. [2019]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em: 4 abr. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. [2017]. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 5 jan. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular: Ensino Médio**. [2018]. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=85121-bncc-ensino-medio&category_slug=abril-2018-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 5 jan. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes curriculares nacionais gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC/SEB/DICEI, 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file>. Acesso em: 5 mar. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <https://cptstatic.s3.amazonaws.com/pdf/cpt/pcn/volume-03-matematica.pdf>. Acesso em: 5 fev. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais Ensino Médio: Parte III Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, [1999]. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 5 fev. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **PCN Ensino Médio +: orientações educacionais complementares aos Parâmetros curriculares nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. [2002]. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 5 mar. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Referencial curricular nacional para a Educação Infantil**. Brasília: MEC/SEF, 1998. v.3. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/volume3.pdf>. Acesso em: 5 fev. 2019.

BURKE, B. **Gamificar: como a gamificação motiva as pessoas a fazerem coisas extraordinárias**. São Paulo: DVS Editora, 2015.

HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. São Paulo: Perspectiva, 2007.

LEANDRO, B. C.; BARBOSA, D. M. J.; OLIVEIRA, C. G. de. **O geoplano como ferramenta no ensino de geometria plana**. 2016. Disponível em: <http://sites.pucgoias.edu.br/puc/pibid/wp-content/uploads/sites/17/2016/04/artigo.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2019.

MABUCHI, S. T. **Transformações geométricas: a trajetória de um conteúdo ainda não incorporado às práticas escolares nem à formação de professores**. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2000.

MACEDO, L.; PETTY, A. L. S.; PASSOS, N. C. **Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

MONTENEGRO, G. **Geometria Descritiva**. 3. reimp. São Paulo: Blucher, 2007.

ROSSI, G. da R. **O ensino e aprendizagem de polígonos e transformações geométricas no plano: relacionando a arte e matemática por meio dos frisos e dos ladrilhos**. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física e de Matemática (Mestrado Profissional). Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, 2009.

SANTOS, V. R. **Jogos na escola: os jogos nas aulas como ferramenta pedagógica**. Petrópolis/RJ: Vozes, 2014.

SCOLARO, M. A. **O uso dos materiais didáticos manipuláveis como recurso pedagógico nas aulas de Matemática**. [s.d.]. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1666-8.pdf>. Acesso em: 2 maio 2019.

SILVA, P. H. da. **Transformações geométricas no contexto escolar: uma experiência de aprendizagem no 8º ano do ensino Fundamental**. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (Mestrado profissional). Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2017.

STINY, G. Kindergarten Grammars: Designing with Froebel's Buildings Gifts. **Environment and Planning B**, v. 7, 409-62, 1980.

VOLPATO, G. Jogo e brinquedo: reflexões a partir da teoria crítica. **Educ. Soc.**, Campinas, n. 23, v. 81, 2002, p.217-226. Disponível em: <http://www.cedes.unicamp.br>. Acesso em: 5 fev. 2016.

ÍNDICE REMISSIVO

B

Bioprocessos 110, 111, 118
Blocos de Montar 38, 39, 40, 43, 44, 45, 46, 47

C

Combinatória 123, 142, 143, 144, 146, 148, 149, 150, 151, 152
Construção do Conhecimento 45, 161, 163, 165
Crescimento Populacional 86, 87, 91, 96, 97

D

Discurso 5, 153, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161

E

Educação Financeira 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36
Estatística 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 11, 12, 42, 55, 57, 86, 122, 123, 189

F

Funções 13, 16, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 43, 49, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 64, 66, 75, 76, 80, 81, 82, 84, 107, 177
Futuros Professores 5, 153, 155, 156, 158, 159, 160

G

Geometria 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 48, 49, 50, 51, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 120, 122, 123, 124, 126, 127, 128, 129, 131, 132

I

Interdisciplinaridade 1, 2, 4, 5, 6, 11, 12, 189

J

Jogos 32, 34, 38, 39, 40, 44, 45, 46, 47, 48, 126, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 159, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 173, 174, 175, 176, 177

M

Manejo De Plantas Daninhas 178, 180, 182, 183, 187
Matemática Aplicada à Engenharia 98
Matemática Financeira 26, 27, 28, 29, 32, 33, 34
Modelagem Matemática 58, 86, 87, 96, 110, 111, 113
Modelos Matemáticos 86, 87, 96, 98, 100

N

Números Complexos 55, 56, 57, 75, 76, 79, 80, 82, 83, 84

O

Otimização 178, 180, 182, 187, 188

P

Pensamento Matemático Avançado 13, 14, 15, 17, 19, 21, 22, 24, 25

Plano Complexo 57, 75, 76, 82, 83, 84

Probabilidade 4, 11, 42, 55, 122, 123, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 146, 150, 151, 152

Programação não Linear 178, 180, 183, 187

R

Reforma Curricular 49, 50, 51, 54, 55, 60

S

Séries Iniciais 120, 121, 122, 123, 124, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 176

Solidificação 98, 99, 100, 101, 102, 103, 108

T

Teorema de Lagrange 61, 62, 65, 66, 67, 70, 74

Teoria de Grupos 61, 62, 63, 65, 74

Transformações Geométricas 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 57, 58, 60

 **Atena**
Editora

2 0 2 0