

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 JOGO CORRIDA DE CAVALOS COMO RECURSO PEDAGÓGICO NO ENSINO DA COMBINÁTORIA E DA PROBABILIDADE COM ALUNOS DO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Data de aceite: 23/03/2020

Data de submissão: 05/02/2020

Patricia de Medeiros Silva

Universidade Federal de Campina Grande, Centro
de Educação e Saúde
Cuité – PB

<http://lattes.cnpq.br/7297418381162966>

Jaqueline Aparecida Foratto Lixandrão Santos

Universidade Federal de Pernambuco, Centro
Acadêmico do Agreste
Caruaru – PE

<http://lattes.cnpq.br/4866964083641498>

RESUMO: O presente trabalho foi delineado para identificar os conceitos sobre combinatória e probabilidade e os problemas que emergem em situações de jogo. A pesquisa possui cunho qualitativo e procura compreender o que se revela em um trabalho pedagógico com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental feito a partir da perspectiva da problematização para responder ao problema de investigação “Quais as contribuições do jogo desenvolvido em uma prática problematizadora no desenvolvimento dos conceitos combinatórios e probabilísticos dos alunos do 8º ano do Ensino Fundamental

II?” Os objetivos são: identificar as ideias sobre combinatória que surgem do processo presente a problematização em sala de aula e buscar indicativos da contribuição de um estudo com jogos para o desenvolvimento de conceitos combinatórios. Para tanto, foi desenvolvido o jogo “Corrida de Cavalos” em contexto de sala de aula. Os sujeitos da pesquisa foram 27 alunos do 8º Ano do Ensino Fundamental, com idades entre 12 e 18 anos. Os dados foram analisados qualitativamente, os resultados mostraram que no contexto de jogo os alunos observaram diversas possibilidades e reflexões para uma melhoria ou aperfeiçoamento das estratégias de jogo e o desenvolvimento de conceitos de combinatória e probabilidade aperfeiçoando seus conceitos matemáticos. A pesquisa possibilitou aos alunos observar possibilidades combinatórias, a regularidade de possibilidades de somas que os levaram a conjecturar hipóteses, a levantar dados, a fazer registros e analisar os procedimentos decorrentes das atividades relacionadas aos jogos. Além disso, instigou-os a leitura e interpretação de regras dos jogos, a resolução de problemas e a realização de registro.

PALAVRAS-CHAVE: Jogo. Combinatória. Probabilidade. Ensino e aprendizagem. Ensino Fundamental.

THE HORSE RACING GAME AS A PEDAGOGICAL RESOURCE IN THE TEACHING OF COMBINATORIA AND PROBABILITY WITH STUDENTS OF THE 8TH YEAR OF ELEMENTARY SCHOOL

ABSTRACT: The present work was outlined to identify the concepts about combinatorial and probability and the problems that emerge in game situations. The research has a qualitative nature seeks to understand what is revealed in a pedagogical work with students of the 8th year of elementary school done from the perspective of problematization to respond to the research problem “What contributions of the game developed in a problematizing practice in the development of the combinatorial and probabilistic concepts of 8th graders of Elementary School II?” The objectives are: to identify the ideas about combinatorial that arise from the present process problematization in the classroom and seek indicative of the contribution of a study with games to the development of combinatorial concepts. To do so, the game “Horse Racing” was developed in the context of the classroom. The research subjects were 27 students from the 8th Year of Elementary School, aged between 12 and 18 years. The data were analyzed qualitatively, the results showed that in the context of the game the students observed several possibilities and reflections for the improvement of game strategies, and consequently the development of concepts of and probability by perfecting their mathematical concepts. The research allowed students to observe combinatorial possibilities, the regularity of sum possibilities that led them to conjecture hypotheses, collect data, make records and analyze the procedures arising from the activities related to games. In addition, it urged them to read and interpret game rules, problem solving and record.

KEYWORDS: Game. Combinatorial. Probability. Teaching and learning. Elementary school.

1 | INTRODUÇÃO

A pesquisa que apresentamos neste texto teve como foco o ensino da análise combinatória e o pensamento probabilístico no Ensino Fundamental II por meio de jogo. O motivo que nos instigou foi pensar em uma maneira de estudar a combinatória e a probabilidade com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental visando que conceitos fossem desenvolvidos de forma significativa e de maneira interativa. Desse modo, optamos pelo trabalho com jogo, uma vez que essa prática pedagógica não é comum com a turma investigada.

Diante do exposto, entendemos que o jogo pode trazer contribuições para o ensino de combinatória e probabilidade em perspectiva problematizadora que possibilita um aprendizado significativo.

A partir de tais considerações, iniciamos nossa pesquisa objetivando responder

a seguinte questão de pesquisa:

- Quais as contribuições dos jogos desenvolvidos em uma prática problematizadora no desenvolvimento de conceitos combinatórios e probabilísticos dos alunos do 8º ano do Ensino Fundamental II?
- Tal questão nos conduziu aos seguintes objetivos:
- Identificar conceitos de combinatória e probabilidade tendo como contexto a problematização em sala de aula;
- Buscar indicativos da contribuição de um estudo com jogo para o desenvolvimento de conceitos combinatórios.

Para tanto, selecionamos o jogo “corrida de cavalos” em uma perspectiva problematizadora.

O jogo possibilita uma educação diversificada devido à participação criativa, livre e crítica que transforma o ambiente de estudo estimulando à autonomia dos alunos ao ser inseridos numa vivência de relações. Apresentar um ensino qualificativo e de teor significativo por meio das potencialidades do jogo representa estimular o pensar, (re) criar, analisar e relacionar habilidades de resolução de problemas, pois:

[...] o jogo é mais que um problema, é um problema dinâmico, limitado pelas regras e dependente da ação do adversário, por meio de suas jogadas, sendo que tudo isto é realizado num ambiente de trocas entre os sujeitos que jogam. Jogar é uma forma lúdica de resolver um problema e/ou vários problemas, motivando, naturalmente, o aluno a pensar... Assim sendo, o que motiva o aluno a solucionar o problema do jogo (vencer!) é seu próprio conteúdo, que gera a necessidade do domínio de diversas formas de resolver o problema (GRANDO, 1995, p. 118).

Ao se pensar no jogo como metodologia de ensino pode se ponderar que possam surgir dificuldades para esse tipo de trabalho em sala de aula, visto que tanto os alunos como os professores estão adaptados ao ensino tradicional e de início podem confundir com brincadeiras sem intenção pedagógica.

Os jogos representam um papel importante. Por outro lado, permitem que comece a haver na aula mais trabalho independente por parte dos alunos: estes aprendem a respeitar as regras, a exercer papéis diferenciados e controles recíprocos, a discutir, a chegar a acordos. [...] Estes jogos utilizados em função do cálculo mental, podem ser um estímulo para a memorização, para aumentar o domínio de determinados cálculos (GRANDO, 2004, p. 44).

Para o desenvolvimento de conceitos matemáticos Grandó (2004) apresenta a posição do professor em sete “momentos de jogo”. A autora defende que ao se pensar no jogo como recurso pedagógico em sala de aula, tais momentos são relevantes:

1. Momento: Familiarização dos alunos com o material do jogo:

Este momento consiste no primeiro contato dos alunos com o material do jogo, construindo ou experimentando e identificando os objetos já conhecidos, por exemplo, os dados, o tabuleiro e as peças; fazendo as simulações de quais jogadas seriam possíveis ou não.

2. Momento: Reconhecimento das regras

No segundo momento os alunos reconhecem as regras do jogo que podem ser expostas de várias maneiras: lidas pelos próprios alunos, explicadas pelo professor, seguida de exemplos para tornar mais explícito o que se pede no jogo, etc.

3. Momento: O “jogo pelo jogo”

É um momento em que a espontaneidade se destaca, possibilitando ao aluno jogar para garantir a prática que foi exposta nas regras; algumas noções matemáticas podem estar presentes no jogo, aprimorando a compreensão por meio do cumprimento das regras.

4. Momento: Intervenção pedagógica verbal

Nesse momento nas intervenções verbais do professor surgem vários questionamentos, além das observações feitas por ele para que os alunos desenvolvam o senso crítico e lógico para analisar suas jogadas e os procedimentos utilizados na resolução de problemas do jogo.

5. Momento: Registro do jogo

Utilizando a linguagem matemática os alunos anotam os pontos, os procedimentos e os cálculos utilizados no jogo. Partindo destes registros, o professor pode conhecer melhor os alunos, por saber quais estratégias foram utilizadas e o raciocínio envolvido nas ações.

6. Momento: Intervenção escrita

Este é o momento da problematização das situações do jogo a partir dos registros feitos pelos alunos. Ele é de suma importância nas relações professor-aluno e aluno-aluno para observarem e resolverem as situações-problema apresentadas durante o jogo e os limites e as possibilidades dos alunos. O professor neste momento tem o papel de registrar os conceitos matemáticos apresentados no jogo.

7. Momento: Jogar com competência

Neste momento o aluno se envolve na situação real do jogo; é capaz de analisar todas as situações e elaborar as suas próprias estratégias, percebidas e analisadas durante a resolução de problemas intervinda dos momentos anteriores.

Dentre os sete momentos do jogo propostos por Grandó (2004), destaca-se a estrutura de um trabalho pedagógico no qual o jogo é uma ferramenta importante nas aulas de matemática. Nesse contexto, o professor tem o papel importante, ele vai ser o mediador entre o jogo, os conceitos matemáticos e o aluno. Desse modo, os sete momentos propostos por Grandó (2004) indicam que o jogo proporciona um importante recurso no ensino da matemática.

O resgate da vontade de apreender, é um dos objetivos que o jogo oferece, testando as habilidades matemáticas dos alunos, bem como a compreensão de regras por meio da concentração, da autoconfiança e de relações estabelecidas com situações-problema vivenciadas em seu dia-a-dia. O jogo dispõe de regras

e interação social que oferece possibilidades de tomada de decisões, reunindo e desenvolvendo competências a cerca da essência das regras, de conceitos diversos, além das relações afetivas que partem do jogo. Nesta situação, a linguagem tem papel importante, pois por meio dela o aluno toma consciência das ações que desenvolve no jogo.

A convivência em grupo indica a importância da busca pelos métodos, objetivos e conteúdos necessários para o processo educativo coletivo, possibilitando com este trabalho o desenvolvimento de conceitos matemáticos significativos.

Durante o jogo, os alunos criam estratégias de jogadas, fazem e refazem as ações, aperfeiçoando suas estratégias a partir de cada jogada, propondo ao adversário um nível mais difícil, gerando assim, em ambos, novos conhecimentos e pensamentos que os levam a um ciclo de reflexão, no qual utilizam as habilidades lógicas e de resolução de problemas, deixam de seguir “roteiro” e analisam cada erro ou acerto, desenvolvem assim, conhecimentos sobre o movimento do jogo.

Alguns alunos podem não compreender a relação entre a matemática e o jogo, por suas características de tempo, espaço e troca de conhecimentos. O jogo nas aulas de matemática possibilita discussões a partir de hipóteses e estratégias para tornar-se vencedor. A troca de informações e opiniões possibilita que novas estratégias sejam desenvolvidas pelos alunos.

De acordo com Morgado *et al* (1991, p. 1) “de modo geral, podemos dizer que a análise combinatória é a parte da matemática que analisa estruturas e relações discretas” e “fundamentalmente, a formação de agrupamentos de elementos, numa abordagem quantitativa, a partir de um determinado conjunto, sendo esses elementos submetidos a condições previamente estabelecidas” Julianelli *et al* (2009, p. 1).

Para Dornelas (2004), a análise combinatória pode ser descrita como “o campo da matemática que se ocupa em estudar, examinar, descrever e determinar as diferentes e possíveis classificações que podemos obter e observar de um conjunto dado e de seus elementos constitutivos” (p. 20-21).

Como indica os PCN, a principal finalidade para o estudo de combinatória são os problemas de contagem, pois tem como objetivo:

[...] levar o aluno a lidar com situações que envolvam diferentes tipos de agrupamentos que possibilitem o desenvolvimento do raciocínio combinatório e a compreensão do princípio multiplicativo para sua aplicação no cálculo de probabilidades (BRASIL, 2001, p.52).

Segundo Morgado *et al* (1991, p. 119) “A definição de probabilidade como quociente do número de “casos favoráveis” sobre o número de “casos possíveis» foi a primeira definição formal de probabilidade, e apareceu pela primeira vez em forma clara na obra de Liber de Ludo Aleae de Jerônimo Cardano (1501-1576)”.

De acordo com os PCN, a principal intenção para se estudar probabilidade:

[...] é a de que o aluno compreenda que muitos dos acontecimentos do cotidiano são de natureza aleatória e que se podem identificar possíveis resultados desses acontecimentos e até estimar o grau da possibilidade acerca do resultado de um deles. As noções de acaso e incerteza, que se manifestam intuitivamente, podem ser exploradas na escola, em situações em que o aluno realiza experimentos e observa eventos (em espaços equiprováveis). (BRASIL, 2001, p.52)

Os jogos, de acordo com os PCN, favorecem o trabalho com resolução de problemas em sala de aula:

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações-problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas. (BRASIL, 2001, p.46).

De acordo com Grando e Marco (2007, 101), no jogo “o inesperado traz para o aluno um misto de sensações de ansiedade, medo, angústia, incerteza, hesitação, alegria, ou seja, a situação dilemática em que se sente desafiado a resolver o problema para, assim, vencer o jogo”. Além disso, o diálogo estabelecido em momentos de jogo avalia o desempenho do grupo ao organizar e argumentar o pensamento utilizado de forma a contribuir nas atitudes apresentando desafios e soluções, desenvolvendo o senso crítico e a criação de estratégias podendo, assim, alterar os resultados caso não sejam positivos para determinada situação problema.

2 | METODOLOGIA

As características da pesquisa qualitativa são abordadas na Educação por diversos autores, mas nos pautamos em D’Ambrósio e D’Ambrósio (2006), que são pesquisadores na área da Educação Matemática. Eles destacam que nas últimas décadas a pesquisa qualitativa tem sido considerada a mais adequada para a Educação, uma vez que “tem como foco entender e interpretar dados e discursos mesmo quando envolve grupos de participantes” (D’AMBRÓSIO; D’AMBRÓSIO, 2006, p. 78) e depende da relação observador-observado.

Os dados desta pesquisa foram produzidos a partir dos seguintes instrumentos:

- Registros escritos (RE) dos grupos de alunos em folha impressa fornecida pela professora, realizados durante as atividades;
- Registros escritos pela professora-pesquisadora no diário de campo (DC);
- Gravações de áudio (GA) de diálogos estabelecidos com os alunos.

A pesquisa de campo teve início com a seleção da tarefa para o desenvolvimento em sala de aula. Dessa forma, antes de começar a pesquisa de campo, elaboramos

o seguinte roteiro para o desenvolvimento da tarefa:

A partir do roteiro, o material utilizado na tarefa foi organizado previamente e incluía:

- Folha impressa com a apresentação da tarefa e situações-problemas;
- Dados coloridos;
- Tabuleiro/folhas impressas dos jogos;
- Canetas coloridas.

Ao desenvolver a tarefa, tínhamos como objetivo verificar as ideias sobre combinatória na tarefa que se refere ao jogo “Corrida de Cavalos” Santos (2015, p. 185), que apresentamos na sequência.

Tarefa “Corrida de Cavalos”

Regras do jogo:

- Os números do tabuleiro correspondem aos cavalos.
- Cada jogador pode apostar em três cavalos.
- A aposta pode ser em um único cavalo, em dois ou em três.
- A aposta deve ser registrada sob o(s) número(s) do(s) cavalo(s) escolhido(s).
- O cavalo avança a partir da soma dos números extraídos do lançamento de dois dados que representa o número do cavalo.
- O avanço é marcado com um x no diagrama em frente ao número obtido.
- Vence o cavalo que primeiro se colocar na linha de chegada.

CHEGADA														
5														
4														
3														
2														
1														
LARGADA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
REGISTRO DAS APOSTAS														

Tabuleiro: Jogo “corrida de cavalos”

Situações-problemas

1. Registrem na tabela o número dos cavalos que venceu em cada jogada?

1ª jogada	2ª jogada	3ª jogada	4ª jogada	5ª jogada

2. Há algum cavalo que tem mais ou menos chances de vencer que o outro? Justifique sua resposta.

3. O registro feito no tabuleiro ajudou você a fazer uma análise do jogo? Por quê?

Para o desenvolvimento da pesquisa os alunos foram agrupados em duplas, pois compreendemos que a quantidade de alunos depende dos seus objetivos da tarefa. No caso específico do jogo, entendemos que agrupar mais que dois alunos podem dificultar os resultados da pesquisa. As duplas foram formadas aleatoriamente, pois consideramos que a troca de opiniões/informações com diversos colegas de classe tem a oportunidade de conhecer outros pontos de vista e aperfeiçoar os próprios. Consideramos ainda, que alguns alunos se destacam perante seu colega de dupla, pois embora os alunos trabalhassem coletivamente, cada um tem seu potencial intelectual e de liderança, por exemplo, a responsabilidade, a agilidade, a perspicácia e perseverança para descobrir sempre novas estratégias para testar suas habilidades.

Diante de tais considerações e dos nossos objetivos de pesquisa, escolhemos como tarefa o jogo “corrida de cavalos”. Esse jogo possibilita a articulação do raciocínio combinatório e probabilístico, pois a melhor estratégia para vencer o jogo consiste em analisar as várias possibilidades apresentadas no decorrer do jogo.

Para desenvolver a tarefa selecionada para a pesquisa levamos em consideração o ambiente de aprendizagem nos pautamos na proposta de Grandó (2004) que indica os “momentos de jogo”. Para tanto, organizamos o ambiente de aprendizagem de nossa pesquisa em sete momentos que são: familiarização dos alunos com o material do jogo; reconhecimento das regras; o “jogo pelo jogo”: jogar para garantir regras; intervenção pedagógica verbal; registro do jogo; intervenção escrita; jogar com “competência”.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise do jogo desenvolvido com os alunos do 8º ano foi organizada no primeiro eixo buscamos identificar as ideias sobre combinatória do jogo “Corrida de Cavalos”. No segundo eixo apresentamos indicações por meio das contribuições que o referido jogo propõe a partir do desenvolvimento de conceitos combinatórios.

O ambiente de aprendizagem que escolhemos em nossa pesquisa foi pautado nos sete momentos destacados por Grandó (2004). Os dados da pesquisa foram coletados na sala de aula, especificamente no mês de abril de 2016 e foram produzidos a partir dos seguintes instrumentos: registros escritos (RE); diário de campo da professora-pesquisadora (DC) e gravações de áudio (GA) com transcrições das

conversas.

A proposta de ensino por meio de situações-problema com o jogo “corrida de cavalos” articula ideia de combinatória e probabilidade dos alunos durante o jogo, contribui para (re) significar conceitos e ampliar o vocabulário probabilístico que não é muito presente na vida de alguns alunos. O objetivo de ter selecionado essa tarefa foi observar a circulação de ideias e o complemento para os conceitos de combinatória e probabilidade.

Alguns alunos, logo nas primeiras jogadas, perceberam a impossibilidade do jogador apostar nos números 1 e 13, pois não era possível obter soma 1 e 13 no lançamento de dois dados e outros precisaram de mais tempo.

No seguinte quadro, apresentamos uma síntese das respostas dadas pelos alunos.

DUPLAS	QUESTÃO 1					QUESTÃO 2		QUESTÃO 3	
	Número dos cavalos que venceram em cada jogada					Cavalo (s) com mais chance de vencer	Cavalo (s) com menos chance de vencer	O registro feito no tabuleiro ajudou no registro do jogo?	
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª			SIM	NÃO
JL	3	8	5	7	7	7	1 e 13	X	
CR	6	3	6	6	8	Do 2 ao 12	1 e 13	X	
GM	7	6	4	6	9	6	*	X	
DE	8	6	6	6	7	6	*	X	
CJ	7	8	9	9	7	7 e 9	8	X	
BR	7	7	5	7	7	7	1 e 13	X	
MR	8	8	7	9	8	8	1 e 13	X	
KI	7	8	7	7	7	7	1 e 13	X	
CE	5	7	8	7	8	8	1 e 13	X	
IL	5	6	6	6	6	6	*	X	
WM	10	7	9	8	5	7	*	X	
FJ	8	6	4	7	6	6	1	X	

Quadro - Síntese das respostas da tarefa: “pensamentos probabilísticos”

Fonte: Diário de campo da pesquisadora.

No decorrer das jogadas e dos diálogos conceitos de combinatória e de probabilidade foram apresentadas pelas duplas a partir dos jogos, das problematizações propostas a partir deles e da intervenção da professora-pesquisadora nos diálogos.

4 | CONCLUSÃO

Nossa investigação analisou a contribuição do jogo “Corrida de Cavalos”, no ensino da combinatória e probabilidade no Ensino Fundamental. A inserção de tais conteúdos é de suma importância aos alunos devido ao contato com informações que condizem ao tratamento e interpretação dos dados, a temática presente não apenas no contexto escolar como também cotidiano.

Quanto a proposta do jogo que foi apresentada na sala de aula os alunos mostraram curiosidade e interesse, já que geralmente essa não é uma prática comum. O nosso desafio foi aliar as concepções de Grandó (2004) e o desenvolvimento da cognição matemática associada aos jogos que despertam curiosidades quanto a combinatória e a probabilidade foi desafiador resultando no complemento de tal aprendizado.

Os registros efetuados pelos alunos esclareceram o processo de raciocínio desenvolvido, analisando-os com diferentes formas de análise sobre as problematizações do jogo. Nessas problematizações que envolveram o “jogar com competência” analisamos o contato com os tabuleiros do jogo, o registro das jogadas realizadas, da resolução de situações-problema perceptíveis no decorrer das jogadas, os jogadores observavam o jogo com mais atenção a cada nova jogada.

Compreendemos que a comunicação desenvolvida nos momentos de socialização tem papel importante, pois por meio dela os alunos podem tomar consciência das ações que desenvolvem no jogo. Além disso, analisar os recursos necessários para o trabalho, assim como o tempo, respeitando o ritmo dos alunos, a relação professor-aluno o que ao serem analisados, na maioria das vezes, marcados e delineados diante das respectivas experiências os modificam e redirecionam instigando o seu desempenho.

Os jogadores atuaram cooperativamente, em movimento coletivo de aprendizagem. O resgate da vontade de aprender que é um dos objetivos que o jogo tem e foi executado naturalmente durante o jogo.

Durante todo o processo de intervenção pedagógica, realizado pela pesquisadora, neste cenário composto pelo jogo envolvendo regras e estratégias (Corrida de Cavalos), a análise dos resultados mostrou os procedimentos dos sujeitos nos jogos e evidenciou-se o processo de formação de diversos conceitos e habilidades matemáticas.

A importância do jogo como recurso pedagógico envolve os alunos ao movimento de conceitos combinatórios e probabilísticos, que são desenvolvidos de forma articulada e significativa, dessa forma, contribuem com o desenvolvimento dos referidos conceitos, importantes para os alunos da Educação Básica.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC / SEF, 2001.

D'AMBRÓSIO, Beatriz Silva; D'AMBRÓSIO, Ubiratan Formação de professores de matemática: professor-pesquisador. **Atos de pesquisa em educação**, Blumenau, v. 1, n. 1, p. 75-85, jan.-abr. 2006.

DORNELAS, Augusto César Barbosa. **Resolução de Problemas em Análise Combinatória: Um Enfoque Voltado para Alunos e Professores do Ensino Médio**. SBEM: VII Encontro Nacional de Educação Matemática, Recife, 2004.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004. 115 p.

GRANDO, Regina Célia; MARCO, Fabiana. O movimento da resolução de problemas em situações com jogo na produção do conhecimento matemático. In: MENDES, Jaqueline Rodrigues; GRANDO, Regina Célia (Org.). **Múltiplos olhares: matemática e produção de conhecimento**. São Paulo: Musa Editora, 2007.

JULIANELLI, José Roberto; DASSIE, Bruno; LIMA, Mário Luiz. **Curso de Análise Combinatória e Probabilidade**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2009.

MORGADO, Augusto; CARVALHO, João; CARVALHO, Paulo; FERNANDEZ, Pedro. **Análise Combinatória e Probabilidade**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 1991.

SANTOS, Jaqueline. **A produção de significações sobre combinatória e probabilidade numa sala de aula do 6º ano do ensino fundamental a partir de uma prática problematizadora**. Tese (Doutorado em Educação). Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação, Universidade São Francisco, Itatiba, 2015. 191 p.

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