



# Estudos Teórico-Metodológicos nas Ciências Exatas

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:** Geraldo Alves

**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

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 di 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. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
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 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  
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. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof<sup>a</sup> Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

E82 Estudos teórico-metodológicos nas ciências exatas [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 978-65-81740-05-4

DOI 10.22533/at.ed.054201702

1. Ciências exatas e da terra. 2. Engenharia. I. Gonçalves, Antonio Machado Fagundes.

CDD 507

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

Atualmente, podemos notar a grande necessidade do desenvolvimento das ciências, bem como o aprimoramento dos conhecimentos já adquiridos pela sociedade. Sabe-se também que as ciências exatas cumprem um papel importantíssimo na construção de saberes ligados a humanidade e a tecnologia.

Tal desenvolvimento só se torna capaz por meio de autores que dedicam o seu tempo e estudo na construção teórica-metodológica de pesquisas científicas que vêm contribuir com a sociedade como um todo, encorpando o conhecimento sobre vários assuntos que envolvem as ciências exatas.

Neste e-book como o próprio título sugere, o leitor encontrará uma mescla de assuntos ligados a estudos em ciências exatas nas mais diversas áreas do conhecimento. Desde temas ligados ao ensino de ciências a temas muito particulares envolvendo mecânica, robótica, computação, algoritmos, dentre outros.

Ao leitor, corroboro que esta obra intitulada “Estudos Teórico-Metodológicos nas Ciências Exatas” tem muito a contribuir com a área, podendo engrandecer o trabalho de pesquisadores em ciências exatas nas mais diversas áreas do conhecimento.

Bons estudos

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
JOGOS NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO: APRENDENDO AS FUNÇÕES EXPONENCIAIS	
Emiliana Batista de Oliveira Hyanka Cezário de Paula Adriana Aparecida Molina Gomes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0542017021</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>8</b>
ESTIMATIVA DE PARÂMETROS BÁSICOS DE UM SEDIMENTADOR PARA TRATAMENTO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS	
Raimundo Tavares Zane Alex Martins Ramos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0542017022</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>17</b>
O ENSINO DE DERIVADAS DE FUNÇÕES SOB A PERSPECTIVA DA TEORIA DE RAYMOND DUVAL	
Renata Gaspar da Costa Geraldo Magella Obolari de Magalhães Oswaldo Antonio Ribeiro Junior Suzana Nunes Rocha Edislana Alves Barros Andrade	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0542017023</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>27</b>
AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO METROLÓGICO DOS MÉTODOS DE MQ E MZ UTILIZADOS EM MMC	
João Pedro Correa Argentin Denise Pizarro Vieira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0542017024</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>35</b>
INTEGRANDO TECNOLOGIA DIGITAL NO CONTEXTO DO ENSINO DE CIÊNCIAS NA PREPARAÇÃO PARA O ENEM	
Lucas Antônio Xavier Chirlei de Fátima Rodrigues José Izaias Moreira Scherrer Neto Kátia Sotelle Maia Luzinete Louzada Bianchi Kahowec Luciano Carneiro Cardozo Mateus Geraldo Xavier	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0542017025</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>45</b>
CONSIDERAÇÕES SOBRE O ESTADO DA ARTE DE MODELOS DE PROPAGAÇÃO PARA A 5ª GERAÇÃO DE COMUNICAÇÃO MÓVEL	
Andréia Vanessa Rodrigues Lopes Fabrício José Brito Barros	

Hugo Alexandre Oliveira da Cruz  
André Augusto Pacheco de Carvalho  
Iury da Silva Batalha  
Jasmine Priscyla Leite de Araújo  
Cristiane Ruiz Gomes

**DOI 10.22533/at.ed.0542017026**

**CAPÍTULO 7 ..... 53**

**AUTOMAÇÃO E INTELIGÊNCIA EM PROCESSOS INDUSTRIAIS**

Késsia Thais Cavalcanti Nepomuceno  
Djamel Fawzi Hadj Sadok

**DOI 10.22533/at.ed.0542017027**

**CAPÍTULO 8 ..... 59**

**FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS APLICADAS NA CONSTRUÇÃO DE  
MODELOS ATOMÍSTICOS DE NANOPARTÍCULAS FUNCIONALIZADAS**

Jônatas Favotto Dalmedico  
Guilherme Camargo  
Bruno de Camargo Barreto Silva  
Alessandro Botelho Bovo  
Fernando José Antonio  
Vagner Alexandre Rigo

**DOI 10.22533/at.ed.0542017028**

**CAPÍTULO 9 ..... 77**

**UTILIZAÇÃO DE CARTAS DE BARALHO NO ENSINO DE ALGORITMOS  
COMPUTACIONAIS**

Suzana Lima de Campos Castro  
Ronaldo Barbosa

**DOI 10.22533/at.ed.0542017029**

**CAPÍTULO 10 ..... 86**

**COMPARAÇÃO DE APROXIMAÇÕES NÃO-HIPERBÓLICAS DE TEMPOS DE  
TRÂNSITO DE DADOS SÍSMICOS UTILIZANDO DIFERENTES ALGORÍTMOS DE  
OTIMIZAÇÃO**

Nelson Ricardo Coelho Flores Zuniga

**DOI 10.22533/at.ed.05420170210**

**CAPÍTULO 11 ..... 91**

**CONSIDERAÇÕES SOBRE O ESTUDO DE ESTADO DA ARTE DO  
DESENVOLVIMENTO DE MODELOS DE PROPAGAÇÃO AR-TERRA EM VEÍCULOS  
AÉREOS NÃO TRIPULADOS**

Andréia Vanessa Rodrigues Lopes  
Fabrício José Brito Barros  
Hugo Alexandre Oliveira da Cruz  
Cristiane Ruiz Gomes  
André Augusto Pacheco de Carvalho  
Iury da Silva Batalha  
Jasmine Priscyla Leite de Araújo

**DOI 10.22533/at.ed.05420170211**

<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>97</b>
VARIABILIDADE DIURNA E TEMPORAL DA ALCALINIDADE TOTAL EM DOIS ESTUÁRIOS DE PERNAMBUCO	
Thiago de Oliveira Caminha Manuel de Jesus Flores Montes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.05420170212</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>111</b>
GERENCIAMENTO DE REDES USANDO A FERRAMENTA ZABBIX	
Marco Antônio Corrêa Baião Rômulo Henrique de Carvalho Brandão Lilian Coelho de Freitas	
<b>DOI 10.22533/at.ed.05420170213</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>123</b>
PROJETO CONCEITUAL DE UMA MINIMÁQUINA-FERRAMENTA MULTIFUNCIONAL CNC	
Gilberto Fernandes Resende de Brito Victor Augusto de Paiva Lopes Vitor Nakayama de Araújo Pires Ferreira João Eduardo Lacerda L. dos Santos Déborah de Oliveira Artur Alves Fiocchi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.05420170214</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>132</b>
CANOPY WALKING AS A PROPOSAL FOR THE AÇAÍ HARVEST IN AMAZONAS	
Magnólia Grangeiro Quirino Patrícia dos Anjos Braga Sá dos Santos Luiz Guilherme Oliveira Marques Karla Mazarelo Maciel Pacheco	
<b>DOI 10.22533/at.ed.05420170215</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>144</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>145</b>

## JOGOS NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO: APRENDENDO AS FUNÇÕES EXPONENCIAIS

Data de aceite: 07/02/2020

### Emiliana Batista de Oliveira

Universidade Federal de Goiás, Jataí-Goiás,  
<http://lattes.cnpq.br/8426339425179177>

### Hyanka Cezário de Paula

Universidade Federal de Goiás, Jataí-Goiás,  
<http://lattes.cnpq.br/0199040609632137>

### Adriana Aparecida Molina Gomes

Universidade Federal de Goiás, Jataí-Goiás,  
<http://lattes.cnpq.br/8063443416453254>

**RESUMO:** Este trabalho é um recorte do Relatório Final da disciplina de Estágio Supervisionado I, cujos sujeitos de pesquisa foram alunos do 1º ano do Ensino Médio, de um Colégio Estadual de Tempo Integral, localizado na cidade de Jataí, GO. A questão investigativa que subsidiou a investigação, realizada em 2018, foi como os jogos podem auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de funções exponenciais? Objetivamos fazer com que os alunos pudessem compreender o conceito da função exponencial, bem como utilizar estratégias que os auxiliassem no desenvolvimento do pensamento lógico. Por ser uma pesquisa de cunho qualitativo, foram utilizados testes diagnósticos, jogos, listas de exercícios e uma gincana entre as turmas. Após analisar os resultados, percebemos que

grande parte dos alunos compreendeu tanto o conceito de função exponencial quanto os conteúdos que o antecederiam. No que se refere às estagiárias, este trabalho contribuiu para aprenderem, juntamente com os alunos, que a prática de sala de aula difere de turma para turma.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino e Aprendizagem. Jogos de treinamento. Ensino médio.

### GAMES ON 1<sup>ST</sup> YEAR OF HIGH SCHOOL: LEARNING EXPONENTIAL FUNCTIONS

**ABSTRACT:** This article analyzes part of the supervised internship I Final Report, which subjects were 1<sup>st</sup> year high school students from a full-time school in Jataí, GO. In 2018, this study was triggered by the following questions: how can games assist exponential functions teaching-learning process? The aim was to provide students the opportunity to comprehend the concept of exponential function, as well as use strategies to develop logical thinking. Being a qualitative research, diagnosis test, games, exercises lists and competitions between groups were used. After data analysis, it was noticeable that majority of students were able to comprehend both the concepts of exponential functions and preceded content. In respect of the interns, this project provided them opportunity to learn, along with students, that classroom

practices may vary from group to group.

**KEYWORDS:** Teaching and learning. Training games. High School.

## 1 | INTRODUÇÃO

O presente texto refere-se ao trabalho desenvolvido na disciplina de Estágio Supervisionado I, do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Goiás (UFG) – Regional Jataí, GO. O primeiro passo foi a escolha, pelas estagiárias, da instituição que seria utilizada como campo de pesquisa. Optou-se por uma escola conveniada à UFG, a qual tem o objetivo de, dentre outros, melhorar do ensino de matemática.

Optamos por trabalhar com duas turmas de 1º ano do Ensino Médio (Turmas C e D) de um colégio estadual de tempo integral, em Jataí-GO. As turmas representaram um desafio a mais, tendo em vista que são bastante heterogêneas em relação ao interesse dos alunos. O trabalho foi desenvolvido no terceiro bimestre de 2018, com foco nos conceitos funções exponenciais e logarítmicas.

Tendo como tema o uso de jogos no ensino e aprendizagem da matemática no 1º ano do Ensino Médio de um colégio pública, a questão de investigação que subsidiou o trabalho foi: quais as potencialidades dos jogos no processo de ensino-aprendizagem do conceito de funções exponenciais? Escolhemos trabalhar com os jogos numa perspectiva da resolução de problemas.

Entendemos, tal como Beatriz D’Ambrósio (1989, p. 16), que “o uso dos jogos matemáticos no ensino são alguns exemplos de propostas de trabalho visando a melhoria do ensino de matemática segundo uma perspectiva construtivista”. Para Moura (1996, p. 53), existe uma relação do jogo com a resolução de problemas. Para ele, o

jogo tem fortes componentes da resolução de problemas na medida em que jogar desenvolve uma atitude psicológica do sujeito que, ao se predispor para isso, coloca em movimento estruturas do pensamento que lhe permitem participar do jogo. O jogo, no sentido psicológico, desestrutura o sujeito que parte em busca de estratégias que o levam a participar deles. Podemos definir jogo como um problema em movimento, problema que envolve atitude pessoal de querer jogar tal que o resolvidor de problema que só os tem quando estes lhes exigem busca de instrumentos novos de pensamento.

De acordo com a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) (BRASIL, 2018, p. 528), uma das habilidades que precisa ser desenvolvida com os alunos é resolver “e elaborar problemas com funções exponenciais nos quais é necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas”. Nesse sentido, este trabalho pressupõe o desenvolvimento de uma sequência didática envolvendo listas de exercícios, testes diagnósticos e três jogos – Torre de Hanói e Trilha – para ensinar

e aprender os conceitos de funções exponenciais e logarítmicas.

O uso de jogos possibilita o desafio, a cooperação e a competição que podem ajudar na produção de conhecimentos matemáticos, ou seja, ele pode ser um facilitador da aprendizagem, pois mobiliza a dimensão lúdica para resolver problemas do jogo (GRANDO; MARCO, 2007, p. 116). Dessa forma, os jogos serão utilizados com a intenção de treinar, exercitar, praticar e reforçar os conteúdos já estudados nas aulas de matemática. Este tipo de jogo pode ser classificado como sendo de treinamento, tal como evidenciado por Lara (2003).

Compreendemos que, apesar de o jogo ser uma ferramenta essencial para o aprendizado, transformá-lo em um recurso pedagógico não é fácil, mesmo porque cabe ao professor adequá-lo ao conteúdo, ao objetivo da aula e à idade dos alunos.

É nessa ocasião que o professor se depara com a tarefa de precisar, em determinados momentos, de (re)ensinar um conceito de modo que o aluno entenda e perceba sua inserção na realidade do dia-a-dia. Ou seja, o objetivo é fazer com que a matemática e seus objetos se tornem compreensíveis a todas as pessoas.

Assim, cremos que este tipo de trabalho pode possibilitar que o aluno desenvolva a criticidade, os raciocínios – lógico, geométrico, abstrato, pictórico, espacial, etc. – e a comunicação de ideias e estratégias.

## 2 | METODOLOGIA

A opção pela utilização dos jogos partiu tanto da professora supervisora quanto das autoras deste trabalho, devido à complexidade dos conceitos a serem ministrados.

Entendemos que é imprescindível que o professor, enquanto profissional, utilize de todas as ferramentas disponíveis para o melhor aprendizado de seus alunos. Nesse sentido, a aplicação dos jogos pode possibilitar ao aluno uma forma diferenciada de exposição e assimilação do conteúdo a ser ministrado.

Inicialmente, aplicamos uma lista de exercícios, um teste diagnóstico com diferentes níveis de aprendizado, contendo 05 (cinco) questões, para verificar os conhecimentos prévios dos alunos quanto aos conceitos da função exponencial. A correção desse teste foi feita concomitantemente com uma revisão acerca das propriedades de potenciação e radiciação juntamente com os alunos.

Iniciamos a aplicação do primeiro jogo, qual seja: Torre de Hanói, com o fator histórico, ou seja, buscamos mostrar aos alunos o surgimento do jogo, suas regras e sua história.

A Torre de Hanói é um tipo de jogo, um “quebra-cabeça”. Este tem uma base com três pinos, como na Figura 1, sendo que sobre um dos pinos estão dispostos alguns discos empilhados uns sobre outros, numa ordem crescente de tamanho, na

orientação de cima para baixo.

O objetivo do jogo é mover todos os discos do pino esquerdo para o pino da direita, ou vice-versa. Para jogar, o aluno deve movimentar uma peça de cada vez, sendo que o disco de tamanho maior não pode ficar nunca sobre um disco menor.



Figura 1: Torre de Hanói

Fonte: Foto tirada pelas autoras, em 17 abr. 2018.

Em seguida, as turmas confeccionaram o jogo, jogaram e fizeram exercícios referentes ao conceito e propriedades da função exponencial.

Após esse contato inicial com o jogo, foi entregue a cada dupla uma tabela de registro na qual deveria ser anotada a quantidade de discos e, conseqüentemente, a de movimentos. Concomitantemente, explicamos que cada peça era condicionada a uma quantidade mínima de jogadas e que, somente após cada dupla conseguir a jogada mínima, seriam entregues os próximos discos.

Num momento posterior, aplicamos uma lista de exercícios referente ao jogo Torre de Hanói, e (re)aplicamos o jogo. A intenção foi verificar se os alunos, após resolverem problemas do jogo, aprimoraram ou não suas estratégias de resolução.

Como a torre de Hanoi aborda apenas uma classificação dessa função, os alunos resolveram uma lista de exercícios, que incluía todo o conteúdo exponencial.

Ao todo, foram 14 (catorze) questões, que também foram corrigidas com os alunos. Por último, aplicamos o jogo Trilha, para exploração de conteúdo relacionado a funções exponenciais.

A aplicação deste último jogo ocorreu em dois momentos. O primeiro momento se deu na sala de sala, para cada turma; no segundo momento, entre as turmas na

quadra da escola.

Como os alunos já haviam visto todo o conteúdo de função exponencial, a aplicação deste jogo ocorreu na forma de teste diagnóstico. A intenção era analisarmos o desenvolvimento de cada aluno. Apesar de ser um jogo que precisaria ter um pouco de sorte, as questões tinham os níveis fácil, médio e difícil.

O jogo ocorreu da seguinte forma em ambas as salas:

- foram feitas demarcações, com fita crepe, de forma a criar, no chão da sala de aula, uma sequência de quadrados, como uma trilha.
- vinte e oito quadrados foram numerados, e cada um deles correspondia a uma questão de mesmo número, em que a metade das questões, ou seja, de 01 a 14 eram médias e fáceis e as questões 14 a 28 eram médias e difíceis.
- foram incluídos, de forma aleatória, alguns quadrados marcados com “X” entre os 28 quadrados numerados. Tais marcações compreendiam questões extras, retiradas de um envelope, e correspondiam a determinados comandos do jogo, como “avance uma, duas ou três casas; “volte uma, duas ou três casas”, “fique uma rodada sem jogar”, etc.
- as turmas C e D foram divididas em dois grandes grupos da seguinte forma: a professora supervisora indicou um líder para cada equipe e estes foram escolhendo o restante da turma. À medida que os líderes iam indicando os integrantes de seus grupos, foi pedido a eles que anotassem os nomes em uma folha, que foi entregue às estagiárias com a posição do integrante no jogo. Cada estagiária ficou com uma equipe. A única pessoa que se movimentava ao longo da trilha era o líder, que, devido a essa responsabilidade, foi o primeiro a responder por seu grupo;
- como havia uma separação no nível das questões, foram disponibilizados, para cada equipe, três envelopes, quais sejam: um para questões de 01 a 14, outro para questões de 14 a 28 e, por fim, um destinado aos quadrados com marcação em “X”.
- o diferencial foi que as questões só poderiam ser respondidas pelos participantes que foram indicados, no início do jogo, para aquele número específico. Cada questão deveria ser respondida em cinco minutos cronometrados pela estagiária que acompanhava a equipe. Caso a equipe não conseguisse respondê-la em tempo hábil, passaria a vez para a outra equipe. A equipe só andaria no jogo, caso o integrante respondesse corretamente à questão retirada.
- a equipe campeã era aquela que chegasse primeiro ao fim da trilha.

A única diferença entre as salas foi que, no 1º ano D, alguns alunos se recusaram a participar.

Em ambas as turmas, três alunos tentaram responder a mesma questão, sendo

a mesma trocada. Por conta desses casos, os peões humanos que estavam na trilha ficaram parados por várias jogadas, pois eles só poderiam sair do lugar se os alunos acertassem a questão sorteada.

O fator surpresa foi que após aplicarmos no 1º ano D, os próprios alunos tiveram a ideia de jogar com o 1º ano C. Esta ideia foi totalmente aprovada pela turma e por todos os envolvidos neste trabalho.

O jogo na quadra ocorreu de forma tranquila. Foram demarcados no chão, com giz e fita, 32 (trinta e dois) quadrados, alguns com X, ou seja, todas as regras do jogo realizado em cada uma das salas foram mantidas.

Jogamos “par ou ímpar” para saber qual equipe iria começar. Observamos que as turmas eram grandes e, por isso, pedimos para que os líderes de cada turma organizassem a disposição em duplas. A disposição dos integrantes, em dupla, foi feita pelo líder da equipe e entregue às estagiárias. Cada questão era, então, respondida pela dupla correspondente.

Como esperado, a animação foi comum a ambas as turmas, que se mostraram igualmente bastante entusiasmadas com a competição.

As questões foram as mesmas jogadas e respondidas em sala. Essa decisão ocorreu porque as turmas não tinham utilizado todas as questões dos envelopes.

Venceu a equipe do 1º ano “C”, mas todos ganharam, tendo em vista que todos aprenderam.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um dos maiores temores dos alunos e alunas de graduação é o estágio supervisionado. É nele que temos o primeiro contato com a profissão que escolhemos e, naturalmente, deixamos de nos preocupar apenas com nós mesmos para nos ocuparmos da vida de mais de 20 alunos. Sim, mesmo com contato breve, conseguimos, ao final do trabalho, discernir o humor de cada aluno. É gratificante vermos progresso dos alunos e é desafiador procurar fazer com que se interessem pelo conteúdo ministrado.

Acompanhamos as duas turmas no conteúdo de função exponencial e percebemos que a maior dificuldade se encontrava na ausência de domínio dos conceitos prévios para a aprendizagem desse conteúdo, ou seja, nos conteúdos básicos necessários para o entendimento do conceito a ser ministrado, tais como potenciação e radiciação.

No que se refere à aprendizagem desses conceitos, pudemos perceber que houve uma grande evolução na aprendizagem do conteúdo, além de ter havido muita interação entre as turmas, o que também pode ser apontado como resultado positivo do trabalho.

Em todas as atividades aplicadas em ambas as turmas, notamos um grande empenho da maioria dos alunos presentes. Nos dias dos jogos eles ficam mais empolgados, dedicavam-se e se comprometiam em fazer tudo certo, nos surpreendendo na busca por estratégias de resolução.

Podemos afirmar que os alunos aprovaram a metodologia, visto que o trabalho estimulou não apenas o desenvolvimento da criticidade, mas também o respeito mútuo.

A grande lição por nós aprendida foi a (re)afirmação do importante papel do educador nas vidas de seus alunos. Somos, altamente, responsáveis pelo ensino-aprendizagem de nossos alunos. Cabe a nós a responsabilidade de propiciar aos alunos uma aprendizagem conceitual significativa, utilizando, sempre que possível, metodologias diferenciadas e inovadoras para aplicarmos quaisquer atividades que contribuam com a aprendizagem deles.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria Executiva. Secretaria de Educação Básica. Conselho Nacional de Educação. **Base Nacional Comum Curricular: a educação é a base: ensino médio** [Versão Preliminar]. Brasília, DF: MEC/SE/SEB, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/BNCC\\_EnsinoMedio\\_embaixa\\_site\\_110518.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf). Acesso: 12 de mai.2018.

D'AMBROSIO, Beatriz. Como ensinar matemática hoje? **Temas e Debates**. ano II, n. 2. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática: 1989. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=988565> . Acesso: 13 mai. 2018.

GRANDO, R. C.; MARCO. F. F. de. O movimento da resolução de problemas em situações com jogo na produção de conhecimento matemático. In: MENDES, J. M., GRANDO, R. C. (Org). **Múltiplos Olhares**. São Paulo, SP: Musa, 2007, p. 95-118.

LARA, I. C. M. de. **Jogando com a matemática de 5ª a 8ª série**. São Paulo, SP: Rêspel, 2003.

MOURA, M. O. A séria busca no jogo: do lúdico na matemática. In: KISHIMOTO, Tizuko Morchida (org.). **Jogo, brincadeira e a educação**. 1. ed. São Paulo, SP: Cortez, 1996, p. 73-87.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves** - Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) em 2018. Licenciado em Matemática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), em 2015 e especialista em Metodologia para o Ensino de Matemática pela Faculdade Educacional da Lapa (FAEL) em 2018. Atua como professor no Ensino Básico e Superior. Trabalha com temáticas relacionadas ao Ensino desenvolvendo pesquisas nas áreas da Matemática, Estatística e Interdisciplinaridade.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Alcalinidade total 97, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 105, 107, 108, 109, 110

Algoritmos de ordenação 77, 78, 79

ARIAC 53, 54, 55, 56, 57, 58

### C

Cálculo diferencial e integral 17, 18, 25, 26

Coagulação 8, 9, 10, 11, 15

### E

Enem 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43

Ensino de algoritmos computacionais 77, 78, 84

Ensino e aprendizagem 1, 2

Ensino híbrido 35, 36, 38, 42

Erros de medição 27

### J

Jogos de treinamento 1

### M

Máquina-ferramenta 124

Métodos de ajuste 31, 34

### N

Nanomateriais 60, 62, 63, 76

Nanopartículas 59, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 74, 75

Não-hiperbólico 86

### P

Projeto mecânico 124, 126

### R

Robótica ágil 53, 54, 57, 58

### S

Sísmica 86, 87, 88

Sistema carbonato 97, 98, 99, 104, 105

### T

Teoria dos registros de representação semiótica 17, 18, 19, 25

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**