

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves
(Organizador)



As Diversidades de Debates na Pesquisa em Matemática 2


Ano 2019

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves
(Organizador)



As Diversidades de Debates na Pesquisa em Matemática 2

 **Atena**
Editora
Ano 2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Prof^a Dr^a 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

Prof^a Dr^a 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. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
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
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Sandra Regina Gardacho Pietrobom – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
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
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^a Dr^a 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^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^a Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

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 Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
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 Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
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
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 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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
D618	As diversidades de debates na pesquisa em matemática 2 [recurso eletrônico] / Organizador Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (As diversidades de debates na pesquisa em matemática; v. 2) Formato: PDF Requisitos de sistemas: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-847-2 DOI 10.22533/at.ed.472192012 1. Matemática – Pesquisa – Brasil. 2. Pesquisa – Metodologia. I. Gonçalves, Felipe Antonio Machado Fagundes. II. Série. CDD 510.7
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

Atena
Editora

Ano 2019

APRESENTAÇÃO

A matemática nos dias de hoje, tem se mostrado uma importante ferramenta para todo cidadão, logo, não é somente restrita a comunidade científica que se dedica a esta área. Diante de toda as informações a que somos expostos a todo tempo, cabe a cada pessoa ser capaz de analisar, interpretar e inferir sobre elas de maneira consciente.

Esta obra, intitulada “A diversidade em debates de pesquisa em matemática” traz em seu conteúdo uma série de trabalhos que corroboram significativamente para o olhar da pesquisa matemática em prol da discussão das diversidades. Discussões essas que são pertinentes em tempos atuais, pois apontam para o desenvolvimento de pesquisas que visam aprimorar propostas voltadas à inclusão e a sociedade.

Ao leitor, indubitavelmente os trabalhos aqui apresentados ressaltam a importância do desenvolvimento de temas diversos na disciplina de Matemática.

Que a leitura desta obra possa fomentar o desenvolvimento de ações práticas voltadas às diversidades na Educação, tornando o Ensino da Matemática cada vez mais voltado a formação cidadã.

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
O ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL POR MEIO DO USO DE MATERIAL CONCRETO: REFLEXÕES SOBRE O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM	
Andrey Alves do Couto Ana Cristina Gomes de Jesus	
DOI 10.22533/at.ed.4721920121	
CAPÍTULO 2	12
UM ESTUDO SOBRE O USO DA CALCULADORA NA SALA DE AULA DE MATEMÁTICA	
Rodolfo França de Lima Dirceu Lima dos Santos Adriano Pilla Zeilmann	
DOI 10.22533/at.ed.4721920122	
CAPÍTULO 3	25
CONTEXTUALIZANDO O ENSINO DA MATEMÁTICA: INVENTÁRIO FLORESTAL	
Gabriele Cristina Lupchuk Izabel Passos Bonete	
DOI 10.22533/at.ed.4721920123	
CAPÍTULO 4	37
NÚMEROS ALGÉBRICOS E TRANSCENDENTES: UM NOVO OLHAR SOBRE OS NÚMEROS REAIS	
Suemilton Nunes Gervázio	
DOI 10.22533/at.ed.4721920124	
CAPÍTULO 5	47
SEXUALIDADE EM FOCO: ATUAÇÃO DO PIBID INTERDISCIPLINAR NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA	
Ariston Rodrigo Silva Lima Tiago Martins Pereira de Carvalho Jaqueline Carvalho Machado Vinícius Vieira da Silva Dutra Lucas dos Santos Passos Luciana Aparecida Siqueira Silva	
DOI 10.22533/at.ed.4721920125	
CAPÍTULO 6	57
TÁBUAS DE FRAÇÕES: APRENDIZAGEM CRIATIVA NO ENSINO FUNDAMENTAL	
Márcio Lima do Nascimento Lucas Batista Paixão Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.4721920126	
CAPÍTULO 7	66
UMA INCOMENSURABILIDADE ARITMÉTICO-GEOMÉTRICA E A EXTENSÃO DOS NÚMEROS RACIONAIS PARA OS NÚMEROS REAIS	
Marcos Garcia de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.4721920127	

CAPÍTULO 8	81
REPUTAR A DIDÁTICA NA AULA DE MATEMÁTICA: O REFLEXIONAR UM REFERENCIAL SIGNIFICATIVO PARA (RE)INTRODUZIR OS FUNDAMENTOS DAS QUATRO OPERAÇÕES ARITMÉTICAS	
José Maione Silva Lemos Sidney Allessandro. da Cunha Damasceno	
DOI 10.22533/at.ed.4721920128	
CAPÍTULO 9	92
JOGOS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: A INCLUSÃO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL	
Janaína Fonseca Barbosa Aline Maria de Lucena Wiliana Maria Torres da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.4721920129	
CAPÍTULO 10	98
ENSINANDO GEOMETRIA COM MASSA DE MODELAR: UMA EXPERIÊNCIA FORMATIVA	
Ewerson Tavares da Silva Ricardo Vieira Nascimento Filho Barbarah Soares de Moraes Diana Bonne Caetano Moura Maxwell Gonçalves Araújo Glen Cezar Lemos Franciane José da Silva Ana Cristina Gomes de Jesus	
DOI 10.22533/at.ed.47219201210	
CAPÍTULO 11	108
MATEMÁTICA E AFRICANIDADE NA ESCOLA QUILOMBOLA	
Alexander Cavalcanti Valença	
DOI 10.22533/at.ed.47219201211	
CAPÍTULO 12	119
JOGO COM CARTAS PARA O ENSINO DA OPERAÇÃO DE SOMA NO CONJUNTO DOS NÚMEROS INTEIROS	
Lourival Divino Faria Bruno Diniz Faria Rezende	
DOI 10.22533/at.ed.47219201212	
CAPÍTULO 13	126
O USO DO CUBO MÁGICO COMO RECURSO PEDAGÓGICO PARA O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO LÓGICO-MATEMÁTICO	
Juliana Moreno Oliveira Gizele Geralda Parreira Luciano Duarte da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.47219201213	

CAPÍTULO 14	134
EFEITO DA MÁ ESPECIFICAÇÃO DE MODELOS NAS COMBINAÇÕES DE PREVISÃO EM SÉRIES TEMPORAIS COM LONGA DEPENDÊNCIA	
Cleber Bisognin	
Letícia Menegotto	
Liane Werner	
DOI 10.22533/at.ed.47219201214	
CAPÍTULO 15	149
PERFIL DOS PARTICIPANTES EM CRIMES DE VIOLÊNCIA DOMÉSTICA, NO RIO GRANDE DO SUL (LEI Nº 11.340 - LEI MARIA DA PENHA)	
Helena Simeonidis Grillo	
Patrícia Klarmann Ziegelmann	
DOI 10.22533/at.ed.47219201215	
CAPÍTULO 16	162
P_{DCCA} APLICADO ENTRE TEMPERATURA AMBIENTE E UMIDADE RELATIVA DO AR: MÉDIAS DISTINTAS	
Andrea de Almeida Brito	
Aloísio Machado da Silva Filho	
Ivan Costa da Cunha Lima	
Gilney Figueira Zebende	
DOI 10.22533/at.ed.47219201216	
CAPÍTULO 17	167
O EFEITO DO USO DE UM <i>APPLET</i> NA APRENDIZAGEM DE EQUAÇÕES DO 1.º GRAU COM DENOMINADORES NUMA TURMA DO 7.º ANO DE ESCOLARIDADE DO ENSINO BÁSICO	
Ana Paula Lima Gandra	
Ana Paula Aires	
Paula Catarino	
DOI 10.22533/at.ed.47219201217	
SOBRE O ORGANIZADOR	179
ÍNDICE REMISSIVO	180

O USO DO CUBO MÁGICO COMO RECURSO PEDAGÓGICO PARA O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO LÓGICO-MATEMÁTICO

Juliana Moreno Oliveira

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Goiás - IFG
Goiânia - GO

Gizele Geralda Parreira

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Goiás - IFG
Goiânia - GO

Luciano Duarte da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Goiás - IFG
Goiânia - GO

RESUMO: Estudos sobre a utilização de jogos como recursos pedagógicos no ensino da matemática têm trazido à realidade mais aproximação entre esses recursos e a escola, com a intenção de adotar aqueles como instrumentos no desenvolvimento da capacidade de raciocínio lógico, o que pode tornar a aprendizagem escolar do aluno uma tarefa mais simples. Partindo desta perspectiva e tomando como referência o desenvolvimento cognitivo humano sob a ótica de Jean Piaget, foi desenvolvido o projeto de extensão intitulado 'Desvendando o Cubo Mágico', com alunos do sétimo ano do Colégio Estadual José Honorato, em Goiânia, cuja finalidade principal foi observar o comportamento e o aproveitamento dos alunos durante o processo de aprendizagem

da resolução do cubo mágico, além de coletar dados que justificam a elaboração de um projeto de pesquisa cujo objeto de estudo seja o tema proposto no título deste trabalho.

PALAVRAS-CHAVE: cubo mágico; aprendizagem escolar; raciocínio lógico-matemático.

THE USE OF RUBIK'S CUBE AS A PEDAGOGICAL RESOURCE FOR THE DEVELOPMENT OF THE LOGIC-MATHEMATICAL REASONING

ABSTRACT: Studies on the use of games as pedagogical resources in the teaching of mathematics have brought to reality a closer approximation between these resources and the school, with the intention of adopting them as instruments in the development of the logical reasoning capacity, which can make student learning a simpler task. From this perspective and taking as reference human cognitive development from the perspective of Jean Piaget, an extension project entitled 'Unraveling the Rubik's Cube' was developed, with seventh grade students at the José Honorato State College, in Goiânia, whose main purpose was to observe students' behavior and achievement during the learning process of Rubik's cube resolution, besides collecting data that justify the elaboration of a research project whose

object of study is the theme proposed in the title of this work.

KEYWORDS: rubik's cube, school learning, logical-mathematical reasoning

1 | INTRODUÇÃO

O cubo mágico, mais conhecido como cubo de Rubik, foi criado na Hungria pelo professor Erno Rubik em 1974. Nesta época, Rubik sequer imaginava que sua invenção seria um dos jogos mais vendidos do mundo. A princípio, sua intenção era ensinar geometria para os alunos de forma que eles pudessem compreender, mais facilmente, conceitos básicos sobre o assunto; por exemplo: a quantidade de faces que contempla um cubo, figura geométrica que se apresenta em 6 faces e não apenas 4, tal qual comumente é percebida por um significativo número de estudantes.

Dessa forma, Rubik criou um cubo tridimensional montado sobre um eixo que permite o giro das seis faces, ou seja, todas as faces da peça podem ser movidas de modo a dispor uma peça geometricamente perfeita, facilitando a visualização e a conseqüente compreensão do aluno acerca da referida figura. De acordo com Silva (2014), o protótipo do quebra-cabeça, inicialmente, era de madeira e o professor resolveu pintar as peças – em cores diferentes – apenas para facilitar a visualização do movimento das faces do cubo enquanto as mesmas são manuseadas.

Assim exposto, enfatiza-se que a criação do cubo pode ser relacionada à educação escolar no que tange o processo ensino-aprendizagem, posto que ele, enquanto instrumento lúdico, desperta o interesse dos alunos há várias gerações. Tanto assim, que alguns pesquisadores como Grimm (2016) desenvolveram estudos matemáticos de álgebra e geometria baseados no cubo mágico como ferramenta pedagógica. Outros, como Schultzer (2005) e Silva (2015) ressaltaram o potencial de ensino-aprendizagem do cubo e escreveram sobre como utilizá-lo em sala de aula.

Ressalta-se ainda que o brinquedo foi bastante difundido no Brasil, durante a década de 80. E, mesmo poucos tendo conseguido solucionar o quebra-cabeças, hoje nota-se um aumento significativo do número de cubistas brasileiros. Observando a interação destes com o referido instrumento lúdico, infere-se a respeito da possibilidade de um impacto positivo no desenvolvimento cognitivo do indivíduo que tem contato com o cubo, porque ele trabalha o raciocínio lógico e a memória, conforme assevera a secretária de educação da cidade de Criciúma, Rose Reynaud, citada por de Meireles (2016).

Outros matemáticos já estudaram e ainda têm estudado a importância do cubo mágico como recurso lúdico para o aprendizado, uma vez que, segundo Cabral (2006), ele é prazeroso, é atrativo e desenvolve, além da habilidade matemática, a concentração e a auto-estima. Porém, não há ainda, estudos sistematizados a

respeito do progresso cognitivo do raciocínio lógico-matemático do indivíduo que pratica o cubo mágico. O que, de certo modo, acaba por instigar a intenção contida neste relato.

Partindo do pressuposto de Jean Piaget, citado por Sousa (2005), a construção do conhecimento acontece por meio da experiência individual advinda do contato direto com o material de estudo, para além interação com grupos de trabalho. Logo, o pensador valoriza o método ativo no desenvolvimento psicológico do sujeito, quando este é instigado, por meio de intervenções pedagógicas, a entrar em contato com um objeto de conhecimento, internalizar suas características, ao mesmo tempo em que pensa sobre sua função e resolve o problema posto pelo citado objeto.

Ademais, Piaget (2003) observa sobre a importância da figura do professor como o responsável por planejar e propor atividades adequadas ao sujeito, partindo do seu nível de maturidade e de seu conhecimento prévio. Apoiado no conceito de equilíbrio, o autor afirma que essas atividades levam o sujeito a um processo de desequilíbrio – ação que propicia o desenvolvimento da cognição humana – passando pelos processos de assimilação e acomodação, seguidos da alteração da estrutura cognitiva, o que abre possibilidade para novos esquemas de ação, os quais impelem o sujeito ao estado de equilíbrio novamente.

Dessa forma, o uso do cubo mágico em sala de aula se transforma numa atividade desafiadora que pode estimular o aluno a pensar e buscar informações, além de trabalhar esquemas motores de ação e promover interação social. Sob a ótica piagetiana acredita-se que o cubo pode assumir forma de ferramenta pedagógica que acirra o desenvolvimento cognitivo lógico-matemático. Isto assim, visto que, segundo Piaget (2003), o homem não nasce com sua capacidade cognitiva pronta, ou seja, este processo vai se desenvolvendo paulatinamente na medida em que: 1) ele tem suas funções biológicas amadurecidas; 2) ele recebe a estimulação adequada do ambiente; 3) ele é oportunizado a entrar em contato direto com o objeto do seu conhecimento.

Tal perspectiva trata-se, realmente, de uma visão de sujeito como um ser ativo no seu processo de construção do conhecimento, interagindo com o objeto a ser conhecido e com a(s) pessoa(s) que intermediam este objeto numa relação de completude. De acordo com Piaget (1995), na medida em que o meio se modifica oferecendo ao sujeito algo de novo e que lhe sirva de estímulo, ele tem seu equilíbrio cognitivo desestabilizado e é impelido a novas condutas ou esquemas para buscar, outra vez, um estado de equilíbrio; desta vez, com um repertório de condutas cognitivas mais complexas, o qual é armazenado, servindo de suporte na resolução de novos problemas.

Dito isso, nota-se que este projeto de extensão foi pensado, a princípio, com o intuito de analisar todo o processo de montagem do quebra-cabeça, desde a forma

de mediação dos algoritmos envolvidos, incluindo o comportamento dos aprendizes, as facilidades e dificuldades apresentadas por eles até atingirem o objetivo final: a montagem correta do cubo. E, em seguida, a partir dos dados observados e coletados, desenvolver um projeto de pesquisa que toma por objeto de estudo o potencial da resolução do cubo mágico como instrumento de desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático nos alunos participantes como sujeitos da pesquisa.

2 | RELATO DE EXPERIÊNCIA DA MONTAGEM DO CUBO MÁGICO

Em outubro de 2016 foi iniciado o projeto de extensão intitulado: ‘Desvendando o Cubo Mágico’, o qual foi desenvolvido nas dependências internas do Colégio Estadual José Honorato na cidade de Goiânia/GO com alunos do 7º ano, durante 8 encontros de 90 minutos cada, somando um total de 12 horas/atividade no total.

Com a inferência por parte de profissionais da escola-campo, de que os alunos com menos de 11 anos geralmente têm mais dificuldade de entender o funcionamento do cubo, a coordenação da escola considerou mais conveniente trabalhar com o grupo de alunos supracitado.

Conforme pode ser observado nas imagens abaixo, a discente do Curso de Licenciatura em Matemática do IFG (Câmpus Goiânia), Juliana Moreno ministrou e conduziu as atividades do projeto, enquanto a professora de Psicologia da Educação, Gizele Parreira (IFG/Câmpus Goiânia), por meio de anotações, registrou o observado quanto à interação e ao desempenho dos alunos participantes das atividades realizadas; ao mesmo tempo em que o professor de Matemática, Luciano Duarte (IFG/Câmpus Goiânia), acompanhou os alunos (dispostos em pequenos grupos), intervindo e auxiliando na condução das etapas da montagem do cubo mágico.



Figura 1 – instruções gerais sobre as etapas de manuseio do cubo

O projeto consistiu em ensinar os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, a solução do quebra-cabeça por meio do método de resolução sequencial de camadas adaptado, ou seja: com sete etapas, notações e algoritmos; tudo adequado ao grupo de aprendizes. Em cada encontro um cubo era disponibilizado para cada aluno participante no começo da sessão e devolvido à equipe de professores ao final.

No primeiro encontro foi entregue o material de apoio impresso, o brinquedo – cubo mágico – foi apresentada aos alunos a história do cubo mágico e ensinadas as técnicas de resolução da primeira camada. Sabendo que a primeira etapa exige mais paciência e raciocínio do aprendiz (uma vez que não há algoritmos nessa fase), e que ela é crucial para o processo de montagem, na segunda sessão revisou-se a primeira camada e os principiantes puderam praticar e tirar dúvidas. A Figura 2 mostra as alunas praticando.



Figura 2 – Alunas do colégio José Honorato praticando as etapas de resolução do quebra-cabeça

Em todo o processo, antes de avançar o método de resolução, a etapa anterior era revisada. Assim, no terceiro encontro foi feita a revisão da primeira camada e ensinada a segunda camada. Nesse momento foram introduzidos os algoritmos, começou-se a trabalhar mais a noção de face, direita e esquerda, sentido horário e anti-horário e a memorização. Nos encontros seguintes os alunos aprenderam a resolver a terceira camada, concluindo o quebra-cabeça.

No penúltimo encontro os alunos tiveram a oportunidade de revisar todas as etapas e tirar as dúvidas, como mostra a figura 3; nesse dia passaram boa parte do tempo embaralhando o cubo e montando-o em seguida.



Figura 3 – Alunas tirando dúvidas em relação à montagem do cubo mágico.

Por fim, na última sessão foi realizada uma competição entre os alunos com os mesmos equipamentos e regras dos campeonatos oficiais. A premiação foi um cubo mágico profissional.

3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim que a coordenadora do colégio avisou os alunos que tomariam parte como sujeitos no projeto, esses demonstraram-se interessados e disponíveis à participação. Com frequência perguntaram à coordenadora sobre a data do início da ‘aprendizagem’ da resolução do quebra-cabeça. Em todos os encontros havia aluno pedindo para ficar mais tempo e também para levar o cubo para casa.

Nas 8 sessões, obteve-se mais de 70% de frequência dos aprendizes, um forte indicativo do comprometimento e da motivação dos meninos e meninas. Vale ressaltar que, ao final do curso, as atividades escolares obrigatórias já haviam se encerrado, existindo atividade apenas para aqueles que ficaram em recuperação. Ainda assim, os alunos que participavam do projeto iam pra escola, incluindo os que já estavam de férias.

Alguns não se limitaram às informações passadas pela equipe, adquiriram um cubo com os próprios recursos financeiros, procuraram informações na internet e começaram a praticar em casa.

Não raro, durante o curso, alunos de outras turmas perguntavam se o projeto seria desenvolvido com eles também, pois eles também queriam aprender a montar

o quebra-cabeça.

Assim colocado, ressalta-se que a Psicologia observou que por ser uma atividade com estratégia pedagógica que envolve um instrumento lúdico, o interesse dos alunos ficou evidenciado por meio da atitude de envolvimento desses com as atividades, desde o primeiro encontro.

Outro aspecto a ser destacado diz respeito à evolução da potencialidade da maioria dos alunos participantes no quesito agilidade e rapidez para montar o cubo no decorrer das instruções de cada encontro.

Por fim, nota-se a importância e relevância da elaboração de um projeto de pesquisa que possa verificar, de modo sistematizado, a evolução da capacidade de raciocínio lógico-matemático dos alunos, com respaldo da utilização de instrumentos psicométricos da Psicologia em interação com a Matemática, para registrar o tipo de raciocínio de uma amostra específica de alunos, antes e depois de serem envolvidos em atividades da montagem do cubo mágico. Dessa forma, espera-se corroborar a hipótese inicial marcada na intenção do trabalho contido neste relato.

REFERÊNCIAS

CABRAL, Marcos Aurélio. **A utilização de jogos no ensino de matemática**. 2006. 52f. Trabalho de Conclusão de Curso - Departamento de Matemática, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006. Disponível em: < http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/jogos/Marcos_Aurelio_Cabral.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2017.

GRIMM, Luis Gustavo Hauff Mratins. **Cubo Mágico: Propriedades e Resoluções envolvendo Álgebra e Teoria de Grupos**. 2016. 81f. Dissertação (mestrado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2016. Disponível em: . Acesso em: 20 mar. 2017.

MEIRELES, Susane. **Projeto Cubo Mágico retorna às escolas municipais**. Prefeitura municipal de Criciúma, Criciúma, 31 mai. 2016. Disponível em: < http://www.criciuma.sc.gov.br/site/noticia/projeto_cubo_magico_retorna_as_escolas_municipais-11300> . Acesso em 20 mar. 2017.

PIAGET, J. **A construção do real na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 2003.

PIAGET, J. **Seis estudos de psicologia**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1995.

SCHULTZER, W. **Aprendendo Álgebra com o Cubo Mágico**. Uberlândia, 2005. Disponível em: < <http://www.dm.ufscar.br/profs/waldeck/rubik/> > . Acesso em: 15 mar. 2017.

SILVA, Eder dos Santos. **A origem do cubo mágico**. Goiânia, 27 mar 2014. Disponível em: < <http://www.hobbz.com/saiba-mais/cubo-magico/a-origem-do-cubo-magico> >. Acesso em 15 mar. 2017.

SILVA, José Vinícius do Nascimento. **Uma proposta de aprendizagem usando o cubo mágico em Malta- PB**. 2015. 72 f. Dissertação (Mestrado profissional em Matemática) – Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande, 2015.

SOUSA, Pedro Miguel Lopes de. **O ensino da matemática: contributos pedagógicos de Piaget e Vygotsky**. Coimbra, 2005. Disponível em: < <http://www.psicologia.pt/artigos/textos/A0258.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

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

Africanidade 108, 114, 116, 118

Aprendizado 2, 4, 17, 93, 94, 108, 112, 119, 122, 123, 127

Aprendizagem 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 28, 36, 57, 58, 59, 65, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 90, 91, 92, 93, 94, 98, 101, 104, 106, 107, 108, 109, 120, 121, 122, 126, 127, 132, 133, 167, 168, 169, 170, 171, 176, 177, 178

Aprendizagem criativa 57

C

Calculadora 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 121, 123, 171

Cartas 119, 120, 121, 122, 123, 125

Corte 36, 66, 72, 74, 75, 76, 77, 79, 177

Cubo mágico 126, 127, 128, 129, 130, 132, 133

D

Deficiência visual 92, 93, 94

E

Ensino-aprendizagem 2, 12, 28, 36, 57, 81, 82, 84, 85, 86, 90, 101, 104, 106, 107, 108, 121, 122, 127

Etnomatemática 108, 111, 112, 118

F

Frações 40, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 102, 167, 169, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177

G

Geometria espacial 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 35, 98, 99, 100, 104, 106

I

Inclusão 27, 92, 93, 168

Incomensurabilidade 66, 67, 69, 76, 79, 80

Interdisciplinaridade 25, 27, 28, 35, 36, 47, 55, 179

J

Jogos 9, 11, 15, 35, 92, 93, 94, 95, 96, 112, 113, 119, 120, 121, 122, 123, 126, 127, 133

L

Longa dependência 134, 135, 136, 144

M

Material concreto 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 31, 35, 98, 101, 104

Médias diárias 162, 163, 164

N

Números reais 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 66, 69, 76, 77, 78, 79

O

Objetos matemáticos 57, 58, 60, 65

Operações da aritmética 81, 90

P

Perfil criminal 149

Previsões 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148

R

Raciocínio lógico-matemático 126, 128, 129, 133

Reflexionar 81, 82, 83, 86, 90

S

Sexualidade 47, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 56

Sólidos geométricos 4, 6, 7, 9, 98, 99, 101, 102, 103, 106

T

Temas transversais 47, 53

Transcendência 37, 43, 44

V

Variáveis climatológicas 162

Violência doméstica 149, 150, 154, 156, 161

