

INDAGATIO DIDACTICA
proa.ua.pt/index.php/id
de-indagatio.didactica@ua.pt

CIDTFF
centro de investigação
didática e tecnologia na
formação de
formadores

www.ua.pt/cidtff
cidtff@ua.pt

Journal

indagatio didactica

ISSN: 1647-3582

17

número 1 . junho'25

edição especial

Conferência Internacional Joga-Mate

Neste número



editorial

Editorial

Joga-Mate: Integração de Jogos no Processo de Ensino da Matemática

Vanda Santos

7



desenvolvimento
curricular
e didática

Editorial

Joga-Mate: Integrating Games into Mathematics Education

10



tecnologias
(digitais)
em educação

Desenvolvimento Curricular e Didática

Mathematical Treasure Hunt at UA's Summer Academy

Paula Oliveira, Andreia Hall, Sónia Pais, Paola Morando, Maria Luisa Sonia Spreafico

13

The Use of Games in Mathematics Learning: An Experience with Primary School Teachers

Andreia Hall, Nuno Bastos, Sónia Pais, Paola Morando, Maria Luisa Sonia Spreafico

35



políticas
e avaliação
em educação

Caixas de Primitivas e Gémeos Trigonométricos

Ana Paula Nolasco, Maria Paula Oliveira, Paolo Vettori

55



supervisão
em educação

Aplicação de Jogos no Ensino da Matemática

Adriana Gabriela Franco Branco

73

O jogo da força no ensino da matemática

Lia Malato, Francisco Albuquerque Picado

93

Desenvolvimento de competências através de uma *escape room* matemática

Ana Sofia Miranda, Rute Lemos, M. Conceição Costa

111

Think, Solve, Win: The Open Middle Game

Nuno Bastos, Andreia Hall

133

Pi Museum: an Educational Escape Room for Learning Mathematics

Irene Araújo, Sónia Pais, Andreia Hall

153

Matematrix: Um jogo interativo para a aprendizagem da Matemática

Nuno Raíno, Carlos Leão, Ana Oliveira, Dina Tavares, Rita Cadima, Hugo Menino

171

Editora geral Isabel Cabrita
Assessores editoriais Filomena Martins
Gabriela Portugal
Lúcia Pombo

Comissão Científica

Ana Conboy, College of Saint Benedict and Saint John's University, Estados Unidos da América
Andreia Hall, Universidade de Aveiro, Portugal
Daniella Assemany, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil
Dina Tavares, Instituto Politécnico de Leiria, Portugal
Hélder Pinto, Instituto Piaget, Portugal
Helena Alvelos, Universidade de Aveiro, Portugal
Maria Luisa Sonia Spreafico, Università degli Studi di Milano, Itália
Nuno Bastos, Instituto Politécnico de Viseu, Portugal
Paola Morando, DISAA, Università degli Studi di Milano, Itália
Maria Paula Oliveira, Universidade de Aveiro, Portugal
Rita Cadima, Instituto Politécnico de Leiria, Portugal
Sónia Pais, Instituto Politécnico de Leiria, Portugal
Sónia Palha, Amsterdam University of Applied Sciences, Países Baixos
Teresa Costa, Universidade de Aveiro, Portugal
Vanda Santos, CIDTFF, Universidade de Aveiro, Portugal

Comissão Científica Permanente

António Cachapuz, Portugal
Antonio R. Bartolomé, Espanha
Christian Depover, Bélgica
Eduardo Fleury Mortimer, Brasil
Isabel Alarcão, Portugal
Isabel P. Martins, Portugal
Jean Clandinin, Canadá
Marina McIsaac, Estados Unidos da América
Martín Llana Nistal, Espanha
Michel Vandebroek, Bélgica
Mickael Byram, Reino Unido
Mike Watts, Reino Unido
Nilza Costa, Portugal

Conselho Editorial

Ana Amélia Carvalho, Portugal
Ana Isabel Andrade, Portugal
António Mateos Jiménez, Espanha
António Moreira, CIDTFF, Portugal
António Neto Mendes, Portugal
Cecília Galvão, Portugal
Carlos Marcelo García, Espanha
Cristina Manuela Sá, Portugal
Daniel Gil Perez, Espanha
Dora Fonseca, Portugal
Fátima Paixão, Portugal
Fátima Regina Jorge, Portugal
Filomena Martins, Portugal
Francisco Carreiro da Costa, Portugal
Gabriela Portugal, Portugal
Idália Sá-Chaves, Portugal
Isabel Cabrita, Portugal
Isabel Flávia Vieira, Portugal
Isabel Malaquias, Portugal
J. Bernardino Lopes, Portugal
Joaquim Dolz, Suíça
Jorge Adelino Costa, Portugal
José María Hernández, Espanha
Laura Fedeli, Itália
Lúcia Pombo, Portugal
Luísa Álvares Pereira, Portugal

Manuel Ortega Cantero, Espanha
Manuela Gonçalves, Portugal
Maria Helena Araújo e Sá, Portugal
Maria João Gomes, Portugal
Maria Helena Ançã, Portugal
Marília dos Santos Rua, Portugal
Nara Pimentel, Brasil
Pedro Membiela, Espanha
Sofia J. Hadji, Estados Unidos da América
Rui Marques Vieira, Portugal
Rui Neves, Portugal
Teresa Bettencourt, Portugal
Teresa Bixirão Neto, Portugal
Wilson Abreu, Portugal

Tradutores

António Moreira, Portugal
Filomena Martins, Portugal

Editor de Layout Joana Pereira, Portugal

Design Paulo Branco, Portugal
Joana Pereira, Portugal

Indagatio Didactica

URL: <https://proa.ua.pt/index.php/id>

ISSN 1647-3582

Periodicidade: Semestral (Julho e Dezembro)

Propriedade: Centro de Investigação “Didática e Tecnologia na Formação de Formadores” (CIDTFF), Universidade de Aveiro, Portugal

Contactos

Indagatio Didactica
a/c Isabel Cabrita
Departamento de Educação e Psicologia
Campus Universitário de Santiago
Universidade de Aveiro
3810-193 Aveiro
Portugal

tel.: + 351 234 372 567 | fax.: + 351 234 370 219 | email: de-indagatio.didactica@ua.pt

Os autores mantêm os direitos de autor pelo seu trabalho, cedendo os direitos de primeira publicação à revista.



Este trabalho está licenciado sob a Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional. Para ver uma cópia desta licença, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Editorial

Joga-Mate: Integração de Jogos no Processo de Ensino da Matemática

É com grande satisfação que apresentamos esta edição especial da *Indagatio Didactica*, dedicada à **Conferência Internacional Joga-Mate**, realizada na Universidade de Aveiro nos dias 21 e 22 de fevereiro de 2025. Este encontro reuniu professores, investigadores e educadores para explorar a integração de estratégias e metodologias baseadas em jogos no ensino da Matemática. Num momento em que a inovação pedagógica se revela cada vez mais essencial para responder aos desafios da aprendizagem, esta conferência constituiu um espaço privilegiado para a partilha de experiências, investigações e práticas que utilizam a ludicidade para transformar o modo como a Matemática é ensinada e aprendida, promovendo uma maior motivação, envolvimento e compreensão por parte dos alunos. Deste modo, a Joga-Mate afirma o seu compromisso com o desenvolvimento de práticas educativas que promovam a qualidade e a inovação no ensino da Matemática - compromisso esse reforçado por esta edição especial, que reúne contributos selecionados que refletem as principais discussões e avanços apresentados durante a conferência.

Os nove artigos selecionados nesta edição especial, redigidos em inglês ou português por 21 autores, apresentam uma variedade de atividades, tanto digitais como físicas, que utilizam jogos e abordagens lúdicas para enriquecer o ensino da Matemática. As iniciativas destacam-se por promoverem a motivação dos alunos, o trabalho em equipa, a resolução de problemas e o desenvolvimento de competências essenciais. Estes contributos refletem práticas inovadoras que combinam o rigor dos conteúdos matemáticos com metodologias interativas, tornando a aprendizagem mais significativa e eficaz.

Os jogos oferecem benefícios como a interação social, a cooperação e a motivação, que podem ser aplicados de forma eficaz em contextos educativos através da gamificação. Esta abordagem foi utilizada no artigo **‘Caça Matemática ao Tesouro na Academia de Verão da UA’** que analisa uma atividade de matemática realizada na Universidade de Aveiro com crianças dos 10 aos 12 anos. A atividade, inspirada numa caça ao tesouro, envolvia a resolução de problemas matemáticos em equipa. Os participantes consideraram-na divertida e educativa, e manifestaram interesse em ter atividades semelhantes nas suas aulas regulares.

‘O Uso de Jogos na Aprendizagem da Matemática: Uma Experiência com Professores do Ensino Básico’ analisa um workshop dirigido a professores do 1.º ao 6.º ano sobre o uso de jogos no ensino da matemática, realizado durante a conferência *Matemática nos Primeiros Anos 2024*. Foram explorados cinco jogos educativos que abordam conceitos como geometria, estatística e frações através de atividades lúdicas e práticas. Os professores destacaram o valor da gamificação na motivação dos alunos e na melhoria da aprendizagem. Os resultados indicam uma forte intenção de aplicar estas estratégias nas suas práticas pedagógicas futuras.

O uso de jogos de tabuleiro no ensino da Matemática pode tornar a aprendizagem mais envolvente e significativa. O estudo **‘Caixas de Primitivas e Gémeos Trigonométricos’** explora



a aplicação de jogos no ensino de primitivas e funções trigonométricas inversas em cursos de Cálculo. A estratégia promove raciocínio lógico, aprendizagem ativa e colaboração entre os alunos. Além disso, ajuda a reduzir a ansiedade e a melhorar a compreensão dos conteúdos.

O ensino em Portugal tem evoluído para um modelo mais centrado no aluno e nas suas aprendizagens. A Matemática, por vezes vista como desmotivadora, pode beneficiar do uso de jogos como estratégia pedagógica. O artigo **‘Aplicação de Jogos no Ensino da Matemática’** reflete sobre como os jogos podem tornar o ensino mais atrativo e facilitar a aprendizagem. O principal objetivo é promover o sucesso dos alunos na disciplina através de metodologias mais motivadoras.

O ensino da matemática, muitas vezes demasiado teórico, dificulta a compreensão de conceitos abstratos. Em **‘O jogo da força no ensino da matemática’** apresenta-se o jogo da força matemático, uma adaptação lúdica do jogo tradicional, que facilita a aprendizagem de temas como factorização, máximo divisor comum (MDC) e raízes quadradas. A proposta permite uma ligação entre o abstrato e o concreto. O jogo pode ser utilizado do 1.º ciclo ao secundário, promovendo uma aprendizagem mais exploratória e motivadora.

O **‘Desenvolvimento de competências através de uma escape room matemática’** descreve a criação de um escape room matemática com o objetivo de desenvolver competências como pensamento crítico, resolução de problemas e cooperação, além de consolidar conteúdos matemáticos. A atividade foi implementada em sala de estudo e na Academia de Verão da Universidade de Aveiro, envolvendo os alunos numa narrativa envolvente. Os desafios estimularam o raciocínio e mantiveram os participantes motivados. Os resultados do questionário revelaram a eficácia da atividade como ferramenta pedagógica, destacando a importância de um bom planeamento.

O artigo **‘Pensa, Resolve, Ganha: O Jogo Open Middle’** apresenta um jogo educativo baseado no enquadramento dos *Open Middle Math Problems*, com o objetivo de promover o pensamento crítico, a resolução de problemas e a colaboração. O jogo incentiva os alunos a explorarem diversas estratégias de resolução dentro de problemas estruturados, promovendo uma compreensão matemática mais profunda. Organizados em equipas, os participantes envolvem-se em desafios competitivos e estratégicos que reforçam o envolvimento e a comunicação. Esta abordagem transforma exercícios tradicionais em experiências de aprendizagem dinâmicas e interativas, promovendo a confiança e a resiliência na matemática.

O artigo **‘Museu do Pi: um Escape Room Educativo para Aprendizagem da Matemática’** apresenta a implementação de um escape room educativo virtual, denominado *“Museu do Pi”*, criado para celebrar o Dia Internacional da Matemática e promover uma aprendizagem interativa. Desenvolvido na plataforma Genially, foi utilizado com alunos do 6.º ano de uma escola portuguesa como ferramenta de avaliação formativa. A atividade reforçou conhecimentos sobre o número Pi e conceitos como perímetro, área e volume. Os resultados evidenciaram um aumento da motivação, do trabalho em equipa e do envolvimento dos alunos, destacando a gamificação como uma estratégia educativa eficaz e apelativa.

A motivação dos alunos é um desafio no ensino da matemática, e o Matematrix surgiu como uma resposta inovadora, promovendo uma abordagem lúdica e interativa. Este jogo online envolve equipas do 1.º Ciclo em desafios semanais que incentivam curiosidade, resiliência e trabalho em equipa. A competição entre escolas de diferentes regiões estimula a resolução de problemas



e a troca de respostas. O artigo '**Matematrix: Um jogo interativo para a aprendizagem da Matemática**' apresenta a estrutura, resultados e percepções, mostrando o impacto positivo na aprendizagem e no interesse pela matemática.

Conclusão

A experiência proporcionada pela **Conferência Internacional Joga-Mate** reforça o valor dos jogos como ferramentas pedagógicas inovadoras e eficazes no ensino da matemática. A equipa editorial desta edição especial espera que os contributos apresentados demonstrem que a integração de abordagens lúdicas promove não só o interesse e a motivação dos alunos, mas também o desenvolvimento de competências essenciais para a aprendizagem ativa e colaborativa. Como próximos passos, torna-se fundamental aprofundar a investigação sobre a aplicação destas metodologias em contextos diversos e ampliar a sua implementação nas práticas educativas quotidianas. Incentiva-se, ainda, a criação de redes colaborativas entre educadores e investigadores para partilhar recursos, experiências e resultados, consolidando assim o papel dos jogos como aliados indispensáveis na transformação da educação matemática.

Vanda Santos

Agradecimentos

A Conferência Joga-Mate foi apoiada pelo Centro de Investigação e Desenvolvimento em Matemática e Aplicações (CIDMA) e financiada por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto UID/04106.



Editorial

Joga-Mate: Integrating Games into Mathematics Education

It is with great pleasure that we present this special issue of *Indagatio Didactica*, dedicated to the **Joga-Mate International Conference**, held at the University of Aveiro on February 21 and 22, 2025. This event brought together teachers, researchers, and educators to explore the integration of game-based strategies and methodologies in mathematics teaching.

At a time when pedagogical innovation is increasingly essential to address learning challenges, the conference provided a valuable platform for sharing experiences, research, and practices that use playfulness to transform the way mathematics is taught and learned, fostering greater student motivation, engagement, and understanding. Joga-Mate thus reaffirms its commitment to the development of educational practices that promote quality and innovation in mathematics education, a commitment reinforced through this special issue, which brings together selected contributions reflecting the main discussions and advances presented during the conference.

The nine articles selected for this special issue, written in English or Portuguese by 21 authors, present a variety of activities, both digital and physical, that use games and playful approaches to enrich the teaching of mathematics. These initiatives stand out for promoting student motivation, teamwork, problem-solving, and the development of essential skills. The contributions reflect innovative practices that combine the rigor of mathematical content with interactive methodologies, making learning more meaningful and effective.

Games offer benefits such as social interaction, cooperation, and motivation, which can be effectively applied in educational contexts through gamification. This approach was used in the article '**Mathematical Treasure Hunt at UA's Summer Academy**', which analyzes a mathematics activity carried out at the University of Aveiro with children aged 10 to 12. Inspired by a treasure hunt, the activity involved solving math problems in teams. Participants found it fun and educational and expressed interest in having similar activities in their regular classes.

'**The Use of Games in Mathematics Learning: An Experience with Primary School Teachers**' reports on a workshop for 1st to 6th grade teachers on using games to teach mathematics, held during the *Mathematics in the Early Years 2024* conference. Five educational games were explored, covering concepts such as geometry, statistics, and fractions through playful, hands-on activities. Teachers highlighted the value of gamification in motivating students and enhancing learning. The results indicate a strong intention to apply these strategies in their future teaching practice.

Board games can make learning mathematics more engaging and meaningful. The study '**Boxes of Antiderivatives and Trigonometric Twins**' explores the use of games to teach antiderivatives and inverse trigonometric functions in calculus courses. The strategy promotes logical reasoning, active learning, and collaboration among students, while also helping reduce anxiety and improve content understanding.

Mathematics teaching in Portugal is evolving toward a more student-centered model. Often perceived as demotivating, mathematics can benefit from the use of games as a pedagogical strategy.



The article '**Application of Games in Mathematics Teaching**' reflects on how games can make learning more appealing and facilitate student success by adopting more engaging methodologies.

Mathematics teaching is often overly theoretical, which can hinder students' understanding of abstract concepts. The article '**A Hangman Game in the Teaching of Mathematics**' presents a math-based version of the traditional hangman game, adapted to facilitate the learning of topics such as factorization, greatest common divisor (GCD), and square roots. The game helps link abstract concepts to concrete representations and can be used from primary through secondary levels to promote exploratory and motivating learning experiences.

'**Development of skills through a math escape room**' describes the creation of a math-based escape room designed to develop skills such as critical thinking, problem-solving, and cooperation, while reinforcing mathematical content. Implemented in study rooms and the Summer Academy at the University of Aveiro, the activity immersed students in an engaging narrative. The challenges stimulated reasoning and maintained high levels of motivation. Questionnaire results confirmed the activity's effectiveness as a pedagogical tool and emphasized the importance of careful planning.

The article '**Think, Solve, Win: The Open Middle Game**' presents an educational game based on the Open Middle Math Problems framework, aimed at promoting critical thinking, problem-solving, and collaboration. The game encourages students to explore multiple solution strategies within structured problems, deepening their mathematical understanding. Organized in teams, players engage in competitive and strategic challenges that enhance communication and motivation. This approach transforms traditional exercises into dynamic, interactive learning experiences that build confidence and resilience in mathematics.

'**Pi Museum: an Educational Escape Room for Learning Mathematics**' presents the implementation of a virtual educational escape room created to celebrate the International Day of Mathematics and promote interactive learning. Developed on the Genially platform, it was used with Year 6 students in a Portuguese school as a formative assessment tool. The activity reinforced knowledge of Pi and concepts such as perimeter, area, and volume. Results showed increased motivation, teamwork, and engagement, highlighting gamification as an effective and enjoyable educational strategy.

Student motivation remains a key challenge in mathematics education, and *Matematrix* emerged as an innovative response, offering a playful and interactive approach. This online game engages primary students in weekly team-based challenges that encourage curiosity, resilience, and collaboration. The competition between schools from different regions fosters problem-solving and peer interaction. The article '**Matematrix: an interactive game for learning maths**' presents the game's structure, outcomes, and participant perceptions, demonstrating its positive impact on learning and interest in mathematics.

Conclusion

The experience of the **Joga-Mate International Conference** reaffirms the value of games as innovative and effective tools in mathematics education. The editorial team of this special issue hopes the contributions presented here will demonstrate that integrating playful approaches not

only enhances students' interest and motivation, but also supports the development of essential skills for active and collaborative learning.

As next steps, it is crucial to deepen research into the application of these methodologies across diverse educational contexts and to broaden their integration into everyday teaching practices. We also encourage the creation of collaborative networks among educators and researchers to share resources, experiences, and findings - further consolidating the role of games as indispensable allies in transforming mathematics education.

Vanda Santos

Acknowledgements

The Joga-Mate Conference was supported by the Research Centre for Mathematics and Applications (CIDMA) and funded by national funds through FCT - Foundation for Science and Technology, I.P., under the project UID/04106.