

FORMAÇÃO E CAPACITAÇÃO DE FUTUROS PROFESSORES PARA A INTEGRAÇÃO DE TIC NAS AULAS DE MATEMÁTICA

TRAINING AND PREPARATION OF FUTURE TEACHERS FOR THE INTEGRATION OF ICT IN MATHEMATICS CLASSES

FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN DE FUTUROS DOCENTES PARA LA INTEGRACIÓN DE LAS TIC EN LAS CLASES DE MATEMÁTICAS

Augusto Moura Rasga¹
Pedro Manuel Camoma²

RESUMO: Este artigo buscou analisar em que medida os estudantes do 3.º ano do curso de Ensino da Matemática detêm competências didáticas que lhes permitam integrar tecnologias digitais nas suas práticas pedagógicas. A partir da análise dos dados empíricos, identificou-se como principal fragilidade a insuficiência de habilidades e literacias no uso pedagógico das TIC, o que condiciona a realização eficaz de aulas com recursos tecnológicos. Metodologicamente, recorreu-se a um estudo de caso, de abordagem qualitativa, com aplicação de instrumentos próprios deste desenho de investigação. Os resultados demonstram a necessidade de uma formação inicial enriquecida e orientada para a integração das tecnologias digitais no ensino da Matemática, considerando as grandes limitações com que nos debatemos relacionadas com o acesso a equipamentos, o domínio técnico e a aceitação do uso da tecnologia em contexto educativo. Portanto, o reforço da formação e capacitação dos futuros professores constitui um elemento central para a inovação das práticas pedagógicas usando TIC.

1

Palavras-chave: Capacitação de futuros professores. Competências digitais. TIC.

ABSTRACT: This article sought to analyse the extent to which third-year students of the Mathematics Teaching course possess didactic competencies that enable them to integrate digital technologies into their pedagogical practices. Based on the analysis of the empirical data, the main weakness identified was the insufficiency of skills and literacies related to the pedagogical use of ICT, which limits the effective implementation of lessons using technological resources. Methodologically, a qualitative case study approach was adopted, using research instruments appropriate to this investigative design. The results demonstrate the need for enriched initial teacher education oriented towards the integration of digital technologies in Mathematics teaching, considering the major limitations related to access to equipment, technical mastery, and acceptance of technology use in educational contexts. Therefore, strengthening the training and qualification of future teachers constitutes a central element for the innovation of pedagogical practices using ICT.

Keywords: Training of future teachers. Digital competencies. ICT.

¹ Mestrado em Tecnologia Educativa/Universidade do Minho - Portugal. Professor do Instituto Superior de Ciências da Educação da Huíla-ISCED/Huíla.

² Doutorado em Ciências da Educação/Universidade de Évora-Portugal. Professor no Instituto Superior de Ciências da Educação da Huíla-ISCED/Huíla.

RESUMEN: Este artículo buscó analizar en qué medida los estudiantes del tercer año de la carrera de Enseñanza de las Matemáticas poseen competencias didácticas que les permitan integrar tecnologías digitales en sus prácticas pedagógicas. A partir del análisis de los datos empíricos, se identificó como principal debilidad la insuficiencia de habilidades y alfabetizaciones relacionadas con el uso pedagógico de las TIC, lo que condiciona la realización eficaz de clases con recursos tecnológicos. Metodológicamente, se recurrió a un estudio de caso con enfoque cualitativo, utilizando instrumentos propios de este diseño de investigación. Los resultados demuestran la necesidad de una formación inicial enriquecida y orientada hacia la integración de las tecnologías digitales en la enseñanza de las Matemáticas, considerando las grandes limitaciones relacionadas con el acceso a equipos, el dominio técnico y la aceptación del uso de la tecnología en el contexto educativo. Por lo tanto, el fortalecimiento de la formación y capacitación de los futuros docentes constituye un elemento central para la innovación de las prácticas pedagógicas mediante el uso de las TIC.

Palabras clave: Formación de futuros docentes. Competencias digitales. TIC.

INTRODUÇÃO

As aulas de Matemática podem ser melhores. Na realidade angolana, o ensino da matemática ainda se processa de forma muito tradicional, ignorando-se as vantagens da inclusão das tecnologias digitais. O ensino tradicional torna a aprendizagem muitas vezes incompleta. Implementar a tecnologia como recurso ao serviço do ensino da matemática tornar-se eficaz, porque, usar tecnologias, em sala de aula, gera entusiasmo, motivação e interesse pelas actividades letivas (Ramos, 2005).

Para uma integração adequada e proveitosa da tecnologia, o professor precisa de competências digitais, reunindo literacias digitais para avaliar criticamente recursos digitais, (Silva & Vieira, 2020), seleccionar tecnologias específicas para conceitos matemáticos (Santos & Miranda, 2023), utilizar recursos de acordo com os objetivos curriculares e especificidades dos alunos (Mendes & Barbosa, 2022) e desenvolver competências de comunicação digital e colaboração em ambientes virtuais (Oliveira & Costa, 2020). Estas competências devem ser desenvolvidas na formação inicial de professores.

A letargia dos professores em integrar tecnologia advém da falta de formação inicial adequada, identificando-se a seguinte questão: em que medida a insuficiência de competências digitais na formação inicial de professores de Matemática condiciona a integração das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) nas práticas pedagógicas? A formação inicial não prepara adequadamente os futuros professores para usar tecnologia em sala de aula, sendo necessária uma formação mais sólida e prática.

Este artigo destaca a importância da formação e capacitação de futuros professores para a integração das TIC, esperando impacto positivo na formação inicial, visto que a tecnologia

traz oportunidades para metodologias inovadoras que facilitem a aprendizagem. A relevância do artigo evidencia-se na limitação da integração eficaz das TIC. Dados oficiais e experiências mostram que, mesmo durante a pandemia, muitas instituições e professores não estavam preparados para o ensino digital, refletindo insuficiência de infraestrutura, formação e acesso a tecnologias (Relatório da Consulta Nacional, 2022).

Para uma integração adequada e proveitosa da tecnologia, o professor precisa de competências digitais, reunindo literacias digitais para avaliar criticamente recursos digitais (Silva & Vieira, 2020), selecionar tecnologias específicas para conceitos matemáticos (Santos & Miranda, 2023), utilizar recursos de acordo com os objetivos curriculares e especificidades dos alunos (Mendes & Barbosa, 2022) e desenvolver competências de comunicação digital e colaboração em ambientes virtuais (Oliveira & Costa, 2020). Estas competências devem ser desenvolvidas na formação inicial de professores.

É importante referenciar que, durante a pandemia, observou-se grandes limitações no uso de ferramentas tecnológicas, como plataformas digitais, aplicações de videoconferência e tablets gráficas, sobretudo no apoio à resolução síncrona de problemas em ambientes virtuais (Lampert & Porro, 2021).

Tendo isto em mente, torna-se necessário investigar e propor estratégias que capacitem futuros professores a usar os recursos tecnológicos, potenciando a aprendizagem e preparando-
os para enfrentar os desafios do ensino contemporâneo.

3

Os benefícios das tecnologias, vão além da sala de aula, podendo beneficiar o aprendizado dos alunos. As dificuldades em entender conceitos matemáticos podem ser mitigadas com a utilização da tecnologia digital.

Um exemplo disso são as potencialidades do GeoGebra em termos de visualização e experimentação na produção de significados e aprendizagem matemática. Segundo Silva (2020), a visualização é uma forma alternativa de construir o conhecimento matemático. O GeoGebra permite visualizar relações matemáticas de formas que seriam dificilmente compreendidas com tecnologias (meios) tradicionais (giz, régua, quadro e lápis).

No contexto digital, a aprendizagem pode ser potencializada pela investigação e exploração, permitindo aos alunos uma relação significativamente diferente com a Matemática, contrastando com a abordagem mecânica. As tecnologias digitais têm fomentado um crescente interesse por projetos e actividades de modelação, investigação e exploração, essenciais para

uma experiência matemática mais intensa e significativa, favorecendo atitudes positivas em relação à disciplina e uma compreensão mais completa da sua verdadeira natureza.

Entender que as tecnologias digitais oferecem uma nova maneira de aprender e ensinar é o primeiro passo para que os professores integrem essas tecnologias no ensino.

Na prática docente, constata-se que os Professores de Matemática pouco ou não usam a tecnologia, o que contrasta com o rápido crescimento na disponibilidade de diferentes recursos digitais especificamente projetados para auxiliar o ensino e aprendizagem da Matemática (Trgalová & Tabach, 2023). Para tirar proveito das potencialidades das plataformas digitais, os professores precisam desenvolver competências e literacias digitais, incluindo a capacidade de tomar decisões com base em dados recolhidos e visualizados em sistemas de gerenciamento de aprendizagem. A literacia digital está intrinsecamente ligada às competências digitais e constitui um conceito ativo e em contínua evolução, abrangendo novas competências e práticas emergentes em consonância com os avanços tecnológicos (Kharbach, 2024).

Para que se compreendam as competências e literacias digitais necessárias na formação de professores de Matemática, é de sublim importância considerar a constante evolução e as demandas específicas do ensino da Matemática.

Pereira e Coutinho (2021), transmitem a ideia de que as competências digitais essenciais para os professores de Matemática incluem não somente o domínio técnico de ferramentas tecnológicas, mas também a aptidão de integrar efetivamente essas ferramentas no ensino da Matemática, adaptando-as ao conteúdo curricular e às necessidades específicas dos alunos. E esta ideia corrobora com o argumento segundo o qual, a literacia digital inclui a habilidade de avaliar criticamente recursos digitais, distinguindo sua propriedade e relevância para o ensino e aprendizagem (Silva & Vieira, 2020).

Por outro lado, Santos e Miranda (2023) destacam a importância da formação dos professores para a utilização de tecnologias específicas voltadas para o ensino de conceitos matemáticos, tais como softwares de geometria dinâmica, plataformas de aprendizagem adaptativa e simuladores. As competências digitais não se limitam apenas ao conhecimento técnico das ferramentas, mas também à capacidade de selecionar e utilizar apropriadamente os recursos tecnológicos de acordo com os objetivos educacionais e as especificidades dos alunos (Mendes & Barbosa, 2022).

Além disso, os professores de Matemática devem desenvolver competências relacionadas à comunicação digital e à colaboração em ambientes virtuais, conforme ressaltado por Oliveira & Costa (2020). Estas competências possibilitam uma interação mais eficaz com os alunos, promovendo a participação ativa e o engajamento no processo de aprendizagem. Nesta conformidade, importa salientar que a formação de professores, para além do domínio técnico das TIC, deve também incluir o desenvolvimento de competências Didáticas para uma integração efetiva das tecnologias no ensino da Matemática (Coutinho & Lopes, 2021).

Fica claro que para uma formação de professores de Matemática que faça frente a realidade de hoje, é essencial promover e fornecer aos estudantes, futuros professores de Matemática, competências e literacias digitais que os permita utilizar de forma eficaz e crítica as tecnologias no Processo de Ensino Aprendizagem da Matemática.

MÉTODOS

O estudo foi realizado com uma abordagem de natureza qualitativa sendo um estudo de caso que utilizou um inquérito por questionário como instrumento de recolha de dados.

Segundo Coutinho (2018), o questionário é um instrumento de recolha de dados, em que os inquiridos respondem a questões apresentadas num formulário, seja em papel ou digital.

Selecionou-se este instrumento com o objetivo de quantificar e analisar opiniões e atitudes dos participantes através de métodos estatísticos (Mendes, 2011).

O questionário foi aplicado aos estudantes para verificar a capacidade de planificação de aulas com recursos tecnológicos.

O inquérito aplicado aos estudantes do 3.º ano foi utilizado como instrumento de recolha de dados com a finalidade de compreender as percepções, experiências e práticas dos futuros professores de Matemática relativamente à integração das TIC no processo de ensino e aprendizagem. A sua aplicação permitiu obter informações directamente dos participantes da investigação, possibilitando uma aproximação mais concreta à realidade vivenciada no contexto da formação inicial de professores.

A utilização do questionário possibilitou recolher dados de natureza descritiva e interpretativa acerca das competências tecnológicas dos estudantes, das dificuldades enfrentadas durante as práticas pedagógicas e das formas como as TIC têm sido incorporadas na planificação e desenvolvimento das aulas de Matemática. O instrumento foi igualmente

importante porque permitiu a participação simultânea de vários estudantes, garantindo maior abrangência na obtenção das informações necessárias para a investigação.

Além disso, o inquérito serviu como suporte metodológico para sustentar a análise do problema em estudo, fornecendo elementos que auxiliaram na compreensão das necessidades formativas existentes no curso e na identificação de aspectos que podem contribuir para o aprimoramento das práticas pedagógicas mediadas por tecnologias digitais. Dessa forma, o questionário constituiu uma ferramenta essencial para a produção de dados empíricos capazes de fundamentar as análises e reflexões desenvolvidas ao longo da investigação.

No âmbito da nossa temática, procurou-se compreender o problema recorrendo aos valores, crenças, concepções, representações, hábitos, atitudes e opiniões dos sujeitos estudados, e isto vai de encontro a essência da investigação qualitativa.

A investigação qualitativa procura compreender os fenómenos na sua totalidade e contexto em que ocorrem, destarte, às vezes pode se dar o caso de que só se conheça o foco do problema depois de se começar a pesquisa ou trabalho de campo. (Coutinho, 2018).

A investigação foi realizada com estudantes do 3º ano. Trabalhou-se com um grupo específico de estudantes do 3º ano. O grupo de estudantes foram os informantes/participantes do caso em estudo. O que caracteriza o estudo de caso é o facto de se tratar de um plano de investigação que envolve o estudo intenso e delineado de uma entidade bem definida: o caso (Coutinho, 2018).

6

Quanto a seleção dos participantes, optou-se pela seleção intencional, que, segundo Coutinho (2018), uma modalidade de seleção dos participantes num estudo de caso é amostra de conveniência, que consiste, numa escolha deliberada de participantes que possam fornecer mais informação para a temática em estudo. Para esta investigação, a amostra é constituída por estudantes de uma turma do 3º ano do curso de ensino da Matemática do Instituto Superior de Ciências da Educação.

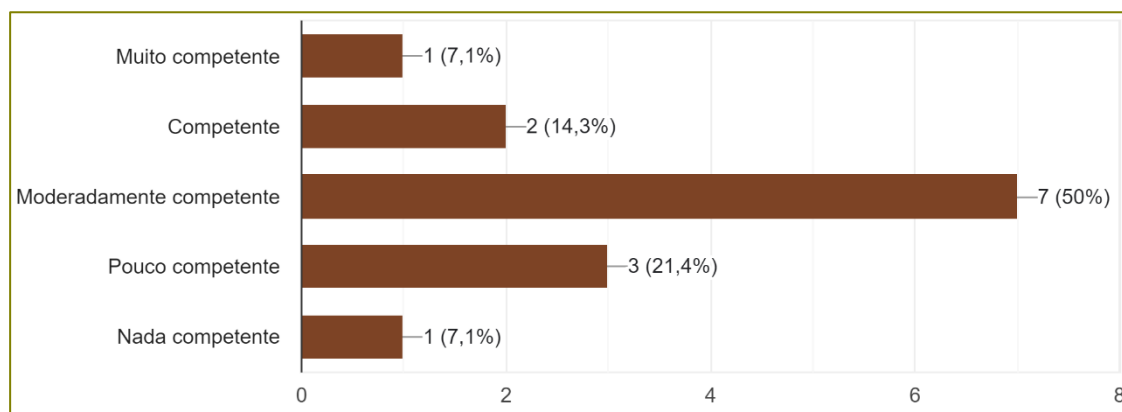
RESULTADOS

A análise dos dados recolhidos junto dos estudantes do 3.º ano permitiu identificar o nível de competência no uso de tecnologias digitais aplicadas ao ensino da Matemática.

Os resultados mostram que 50% dos estudantes consideram possuir competência moderada no uso de tecnologias digitais nas aulas de Matemática. Verificou-se ainda que 21,4%

dos participantes se classificaram como pouco competentes e 7,1% como nada competentes. Por outro lado, 14,3% afirmaram ser competentes e apenas 7,1% consideraram possuir elevada competência no uso dessas tecnologias. (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Nível de competência dos estudantes no uso de tecnologias digitais nas aulas de Matemática.

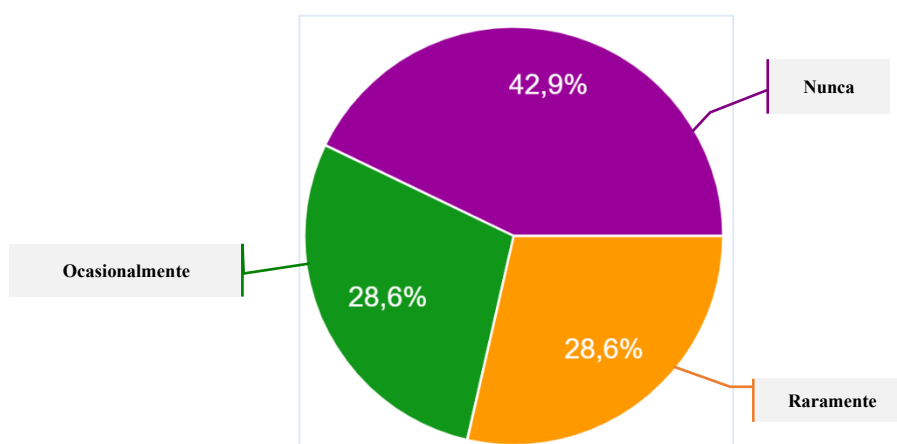


Fonte: Rasga e Camoma (2026).

No que se refere à frequência de utilização das tecnologias digitais durante as práticas pedagógicas, constatou-se que 42,9% dos estudantes afirmaram nunca utilizar tecnologias digitais nas aulas, enquanto 28,6% relataram utilizá-las raramente. Outros 28,6% indicaram utilizar essas tecnologias ocasionalmente. Nenhum participante afirmou utilizar tecnologias digitais frequentemente ou sempre durante as práticas pedagógicas. (Gráfico 2).

7

Gráfico 2 – Frequência de utilização de tecnologias digitais nas práticas pedagógicas.



Fonte: Rasga e Camoma (2026).

DISCUSSÃO

A partir dos dados recolhidos através dos questionários, percebeu-se que os alguns estudantes têm uma razoável a competência na utilização de tecnologias digitais para planejar aulas, enquanto outros têm uma fraca ou muito fraca competência. Além disso, os estudantes revelaram que enfrentaram desafios significativos, principalmente relacionados à falta de alfabetização digital e de acesso a tecnologias, conforme exposto nas respostas: “falta de alfabetização digital” e “desconhecimento de como manejar porque não há tais meios e também não foram ensinados”. A triangulação destes dados confirma que a capacidade dos estudantes de planejar aulas com TIC é limitada e precisa de ser reforçada por meio de formação mais consistente e maior acesso a recursos.

A análise dos dados indica que, a maior parte dos estudantes indicou que “nunca” ou “raramente” utiliza tecnologias digitais nas suas aulas. Apenas 28,6% dos participantes utiliza essas tecnologias ocasionalmente. Nenhum dos estudantes utiliza as tecnologias digitais sempre ou frequentemente.

Estas respostas sugerem uma baixa integração das tecnologias digitais nas práticas pedagógicas, o que pode espelhar desafios na aplicação efectiva das TIC no ambiente de ensino, como dificuldades técnicas, falta de formação adequada ou resistência ao uso de tecnologias.

8

O indicador de competência digital dos estudantes foi negativo, tal deve-se ao acesso limitado a recursos tecnológicos e a falta de conhecimento técnico. Isso reforça a necessidade de fornecer uma formação prática e contínua, capacitando os futuros professores para uma utilização eficaz das TIC.

Limitações do Estudo

Embora seja pertinente o conjunto de resultados obtidos, este artigo apresenta algumas limitações decorrentes da interpretação das conclusões. A investigação tem um arcabouço metodológico de estudo de caso, de natureza qualitativa, delimitado a um único Instituto Superior de Ciências da Educação e a uma turma do 3.º ano do curso de Ensino da Matemática, o que limita a generalização dos resultados a outros contextos de formação inicial de professores, isto é, outros institutos superiores de formação de professores.

Consideramos que tenha faltado uma abordagem longitudinal que pode impedir uma análise da evolução das competências digitais dos estudantes ao longo do tempo e do impacto de eventuais intervenções formativas.

Neste sentido, acreditamos que este estudo pode ser aprofundado com uma nova pesquisa, levando em consideração uma metodologia mais abrangente, para que se abranja outros institutos superiores com o objetivo de generalizar os resultados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As Tecnologias de Informação e Comunicação constituem um recurso pedagógico com elevado potencial para a aprendizagem da Matemática, contribuindo para a compreensão de conceitos complexos e para o aumento da motivação dos alunos. entretanto, a integração efetiva em sala de aula continua a ser limitada por vários motivos dentre os quais, a insuficiência de recursos tecnológicos, e por fatores humanos, nomeadamente a falta de literacias digitais, a resistência e a falta de formação e capacitação de estudantes no uso pedagógico dessas tecnologias.

A utilização das TIC no ensino da Matemática ocorre de forma assimétrica e pouco sistematizada, apesar do reconhecimento generalizado da sua importância. Este fato demonstra lacunas na formação inicial de professor, sobretudo no domínio prático das ferramentas digitais, e reforça a necessidade de políticas institucionais que possam promover mais e maior capacitação e formação de futuros professores, para que, tendo as condições materiais adequadas, possam integrar consistente e significativamente a tecnologias digitais na sala de aula.

REFERÊNCIAS

1. Cardoso MJC, et al. Formação continuada de professores para uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no Brasil. Revista Brasileira de Informática na Educação – RBIE, 2021; 97 – 116.
2. Coutinho CP. Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática (2ª Edição), 2018. Almedina, S.A.
3. Kharbach M. The 8 Key Digital Literacy Skills for Teachers and Educators, 2024.

4. Lampert, DA, Porro S. O ensino de matemática na carreira de Microbiologia Clínica e Industrial durante a pandemia de COVID-19: ferramentas tecnológicas e educação com a abordagem: Ciência, Tecnologia, Sociedade (CTS) 2021.
5. Martinho T, Pombo L. Potencialidades das TIC no ensino das Ciências - Um estudo de caso. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2009; (8)2, 527-538.
6. Miranda PM. Estratégias de Resolução de Problemas e Formulação de Problemas - Um estudo nos 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico. Braga: Instituto de Educação da Universidade do Minho, 2019.
7. Mishra P, Koehler M. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 2006; 108(6), 1017-1054.
8. Morgado, JC. Currículo, tecnologias e inovação em educação: sentidos e desafios, 2017.
9. Muños, CF. Educational technology and socio-critical approach in history education. Where are we? Where are we going?, 2022.
10. Nguyen, et al. A Comprehensive Introduction to Computational Mathematics. Springer, 2021.
11. Oliveira J, Costa S. Fostering digital communication and collaboration in mathematics teacher education: A case study. *Teaching and Teacher Education*, 2020; 96(2), 103-162.
12. Pereira A, Coutinho C. Integrating digital technologies in mathematics teacher education: A framework for digital competence development. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 2021; 52(7), 1056-1076.
13. Pereira J. Análise de dados qualitativos, 2006. EPU/EDUPS.
14. Ponte, JP. Formação, Conceções dos Professores de Matemática e Processos de Formação. In *Educação matemática: Temas de investigação*, 1992; 185-239.
15. Ramos A. Crianças. Tecnologias e Aprendizagem: octógono dinâmico. Apresentado no VII Simpósio Internacional de Informática Educativa – SIIEO5. Leiria, Portugal, 2005; 16-18.
16. Rasga, AM. A prática de ensino supervisionada na formação de professores de matemática: um estudo de caso com estudantes do ISCED-Huíla/Angola. (2020). Tese (Doutoramento em Ciências da Educação) – Instituto de Investigação e Formação avançada. Universidade de Évora, Évora, 2020; 363 p.
17. Relatório da Consulta Nacional - Título da Acção Cimeira sobre a Transformação da Educação implementado pelo Governo de Angola, 2022.
18. Sampaio MRAF. Avaliação da competência de resolução de problemas explorando as TIC. Um estudo de caso envolvendo alunos do 3.º CEB e actividades matemáticas em ambientes exteriores à sala de aula, 2012.

19. Santos F, Miranda L. Enhancing digital competencies in mathematics teacher education: Insights from the use of specific technologies. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 2023; 26(3), 235-254.
20. Silva R, Vieira M. Digital literacy in mathematics education: Challenges and opportunities. *Educational Studies in Mathematics*, 2020; 101(2), 229-247.
21. Trgalová J, Tabach M. Afordances of Virtual Learning Environments to Support Mathematics Teaching, 2022.