

Fatores que Influenciam o Uso de Software Educativo no Ensino de Matemática

Factors that Influence the Use of Educational Software in Mathematics Teaching

Paula Sofia Nunes *
Maria Manuel Nascimento
Paula Catarino
Paulo Martins

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal

Neste trabalho pretende-se explorar e descrever fatores fundamentais que influenciam o conhecimento e a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), em particular de Software Educativo (SE) como ferramenta, pelos professores que ensinam Matemática, em qualquer ciclo de ensino português. O método adotado possui natureza descritiva e exploratória, com enfoque num paradigma quantitativo. Os participantes no estudo foram 96 docentes que ensinam Matemática, de várias escolas básicas e secundárias, de diferentes regiões de Portugal, bem como, de outros países onde se insere o currículo português. Foram utilizados como instrumentos um questionário, o teste da independência do qui-quadrado e o teste V de Cramer. A análise dos dados foi feita com recurso ao SPSS (versão 25) e ao Excel (Office 2016). Os resultados obtidos sugerem que a idade, o género e o tempo de serviço dos professores que lecionam Matemática, poderão ser fatores fundamentais que influenciam o conhecimento e a utilização do SE Kahoot e que ter formação poderá ser condição essencial para a utilização dos SE Modellus e Scratch. Não encontramos nenhuma relação de dependência entre ter formação e a utilização do SE Régua e Compasso pelos inquiridos

Palavras chave: TIC; Software educativo; Professores; Matemática; Aprendizagem.

This paper aims to explore and describe fundamental factors that influence the knowledge and use of Information and Communication Technologies (ICT), in particular of Educational Software (ES) as a tool, by teachers who teach mathematics in any portuguese teaching cycle. The adopted method has a descriptive and exploratory nature, focusing on a quantitative paradigm. The study participants were 96 teachers who teach mathematics, from various elementary and secondary schools, from different regions of Portugal, as well as from other countries where the portuguese curriculum is inserted. The questionnaire, the chi-square independence test and Cramer's V test were used as instruments. Data analysis was performed using SPSS (version 25) and Excel (Office 2016). The results suggest that the age, gender and length of service of mathematics teachers may be factors that influence the knowledge and use of Kahoot ES and that having training may be an essential condition for the use of Modellus and Scratch ESs. We did not find any relationship of dependence between having training and the use of the rule and compass ES by the respondents.

Keywords: ICT; Educational software; Teachers; Mathematics; Learning.

*Contacto: psofianunes1@gmail.com

1. Introdução

A sociedade internacional enfatiza que os professores de hoje devem-se preparar para oferecer aos alunos oportunidades de aprendizagem baseadas no uso da tecnologia. A chegada das novas tecnologias tem despertado interesse em obter conhecimento através de diversos métodos de ensino. Hoje a educação baseada nas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) é alcançável nas universidades e em escolas inteligentes dos países desenvolvidos. A aprendizagem on-line, o trabalho remoto, bem como, a utilização de ambientes virtuais de aprendizagem, fazem parte das novas formas de educação do século XXI (Hamidi et al., 2011).

Nos últimos anos houve um aumento significativo da inclusão das TIC no ensino e na aprendizagem de Matemática nas escolas portuguesas. A introdução de tecnologia moderna no sistema de ensino deverá provocar uma maior compreensão dos conteúdos, bem como, uma melhoria no ensino e na aprendizagem de Matemática (Bature, 2016). De acordo com Fu (2013), as TIC estão a ser utilizadas, cada vez mais com sucesso no ensino, na aprendizagem e na avaliação, sendo consideradas poderosas ferramentas para uma reforma e mudança educacional. Segundo Hamidi e outros (2011), há também evidências de que a utilização das TIC fornece métodos eficazes e inflexíveis para o desenvolvimento profissional dos professores.

No entanto, a utilização de recursos digitais no ensino de Matemática, não garante, por si só, o sucesso dos conteúdos que se pretendem ensinar. De facto, existem muitos estudos que evidenciam obstáculos à integração das TIC nas salas de aula. Estas barreiras englobam os professores, os alunos e as escolas. Destacamos algumas dificuldades descritas por Radovic, Marié e Passey (2019), como por exemplo, falta de confiança entre os professores, falta de software de qualidade nas escolas, conexões curriculares pobres, falta de tempo para uma eficaz integração das TIC, falta de formação dos professores para a sua utilização, falta de visão sobre como integrar as TIC na instrução, entre outras. Aldunate e Nussbaum (2013) identificam a formação da integração da tecnologia no ensino como a chave para o sucesso de adoção da mesma. Além disso, mencionam que a demografia dos professores (anos de ensino e idade) afeta negativamente a proficiência com os computadores, enquanto que as crenças e a vontade de aprender podem afetar a integração das TIC de forma positiva.

O foco desta investigação incide no estudo da realidade atual sobre possíveis fatores que influenciam o conhecimento e a utilização, pelos professores portugueses, dos Softwares educativos (SE) Kahoot, Scratch, Modellus e Régua e Compasso no ensino de Matemática. Neste artigo, iniciaremos a exploração do problema com a formulação e aplicação de três inquéritos por questionário, a docentes que lecionam a disciplina de Matemática qualquer nível de ensino, com a finalidade de alcançar os seguintes objetivos:

- Verificar que fatores fundamentais influenciam o conhecimento e utilização do SE Kahoot no ensino de Matemática (idade, género, tempo de serviço e região onde leciona).
- Auscultar os professores acerca da formação que têm em SE.
- Verificar se o facto de o professor ter formação nos SE Régua e Compasso, Scratch e Modellus, poderá ser um fator determinante para a sua utilização em sala de aula.

Este artigo encontra-se estruturado da seguinte forma: na seção seguinte apresenta-se a fundamentação teórica, onde são abordados temas relacionados com a utilização das TIC e dos SE Kahoot, Scratch, Modellus e Régua e Compasso no ensino de Matemática. De seguida, apresentamos a justificação da opção metodológica utilizada, a caracterização dos participantes no estudo, a descrição dos instrumentos utilizados e os procedimentos efetuados. Segue-se a apresentação e discussão dos resultados obtidos, onde procuramos relacionar a perspetiva teórica com os resultados do estudo empírico e, por último, as conclusões e considerações para trabalhos futuros.

2. Revisão de Literatura

2.1. A utilização das TIC no ensino de matemática

Apesar da existência de uma grande variedade de ferramentas digitais que possibilitam a transformação e a modificação nos processos de ensino e de aprendizagem, Córdova e outros (2017) referem que o professor tem um papel fundamental na escolha, gestão, implementação e na operacionalização destes artefactos na sala de aula. Cabrera, Cruz e Sánchez (2019) mencionam que são os professores que têm o enorme desafio de habilitar os seus alunos para um novo paradigma na educação, que contempla a inclusão e utilização das TIC no processo de aprendizagem. Além disso, Córdova e outros (2017), referem que os professores são também responsáveis pela seleção de estratégias pedagógicas que incorporam o uso de tecnologias, bem como, os efeitos da sua utilização.

De acordo com estudos realizados por Barute (2016), o uso eficaz das ferramentas TIC no ensino e na aprendizagem de Matemática melhora o desempenho e as realizações dos alunos, a capacidade e as habilidades para a resolução de problemas, a motivação e o interesse pela disciplina. Fu (2013) descreve os benefícios da utilização das TIC na educação, designadamente: auxiliar os alunos no acesso à informação digital eficaz e eficiente, apoiar o estudante centrado na autoaprendizagem, produzir um ambiente de aprendizagem criativa, promover a aprendizagem colaborativa num ambiente de ensino à distância, oferecer mais oportunidades para desenvolver habilidades de pensamento crítico e melhorar a qualidade do ensino e da aprendizagem.

Existem também barreiras que influenciam a integração eficaz das TIC no ensino, na perspetiva dos professores, referenciadas por Fu (2013), de onde se destacam: tempo insuficiente para dominar um novo software e para planificar as aulas, a falta de conhecimento específico sobre a tecnologia e como combiná-la com o conhecimento pedagógico do conteúdo existente para apoiar a aprendizagem dos alunos, falta de formação sobre a utilização das TIC, falta de reconhecimento e incentivo à utilização eficaz das TIC, problemas na disponibilidade e acessibilidade de equipamentos TIC, gestão da sala de aula com turmas grandes, falta de motivação, apoio técnico e financeiro, a incerteza sobre os possíveis benefícios da utilização das TIC na sala de aula, entre outras.

Existem também dificuldades de âmbito pessoal ou profissional. Os autores Iglesia, Morante e López (2016; 2018), Law e Chow, (2008), concluíram que a idade e o género são fatores que interagem com diferentes tipos de variáveis e produzem efeitos que influenciam a integração das TIC na sala de aula. Lin, Huang e Chen (2014), indicam que a idade influencia a confiança dos professores em usar as TIC para preparar material didático a utilizar na sala de aula e que o género influencia a disposição para dispor de mais tempo para trabalhar com as TIC. Trabalhos realizados por Ricoy e Couto (2011),

referem que os professores que possuem mais tempo de serviço não exploraram, durante a sua formação base, as potencialidades didáticas das TIC, e Piedade (2010) menciona que os docentes com menos tempo de serviço, em geral, mais novos, apresentam grau de competência e índices de utilização das TIC mais favoráveis.

Para incorporar as tecnologias digitais no currículo e na sua prática letiva, o professor de Matemática necessita de ter, para além de conhecimentos tecnológicos e matemáticos, também um bom modelo pedagógico, numa perspectiva agregadora e geradora de um novo saber (Costa e Prado, 2015). Neste sentido, Mishra e Khoeler (2006) propuseram um referencial teórico ao qual denominaram de Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo-TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), que representa, entre outros fatores, uma estrutura teórica para compreendermos o que os professores necessitam de saber sobre a tecnologia para ensinar pedagogicamente os conteúdos (Richit, 2015).

Com este modelo, Mishra e Khoeler (2006) referem que para um professor desenvolver um ensino de qualidade, necessita de saber trabalhar os três domínios, Conteúdo (C), Pedagogia (P) e Tecnologia (T), como corpos separados do conhecimento, mas também saber relacionar a complexa interação entre eles. Além de olhar para cada domínio separadamente, também é necessário olhar para eles em pares: Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK), refere-se ao saber de habilidades que sejam mais apropriadas e favoreçam a aprendizagem de determinado conteúdo; Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (TCK), diz respeito ao entendimento das mútuas ligações entre a tecnologia e o conteúdo, onde é necessário que os professores de Matemática saibam, para além dos conteúdos das matérias que lecionam, que a utilização da tecnologia modifica a forma de os abordar; Conhecimento Pedagógico Tecnológico (TPK), relaciona-se com o entendimento das diferentes formas de usar as tecnologias na caracterização dos processos educativos e conhecer o efeito da alteração do método de ensino com a utilização de determinadas tecnologias; e na interseção dos três domínios da qual resulta o Conhecimento Pedagógico Tecnológico do Conteúdo (TPCK), que incorpora os três domínios, sendo uma forma emergente de conhecimento. É este tipo de conhecimento que deve ser mobilizado para ensinar qualquer conteúdo de Matemática, com recurso à tecnologia (Costa e Prado, 2015).

Rani e Anisha (2018), referem que as TIC são consideradas ferramentas importantes para desenvolver a compreensão de conceitos matemáticos, quando são usadas de forma adequada para complementar as práticas pedagógicas do professor, fornecem um sistema baseado em conhecimento que engloba a aquisição, a incubação, o fortalecimento e a disseminação do saber. Mencionam ainda que a utilização das novas tecnologias é uma das principais razões para a reinvenção do papel do professor e do aluno, tanto dentro como fora da sala de aula, provocando o aparecimento de escolas e currículos significativamente melhores e alunos mais bem instruídos.

2.2. Os softwares educativos kahoot, modellus, scrtach e régua e compasso no ensino de matemática

As tecnologias estão presentes no quotidiano dos alunos (Romio e Paiva, 2017). Neste sentido, torna-se necessária a formação de professores em competências digitais que os habilitem para a utilização de recursos emergentes, para melhor responderem às características dos atuais alunos (Cabrera, Cruz e Sánchez, 2019). Com as mudanças rápidas da sociedade atual, a relação entre professor e aluno sofreu alterações

significativas, acarretando aos professores o desafio de propor novas metodologias para manter a motivação e o envolvimento dos discentes. Petrović, Stanković e Jevtić, (2015), referem que necessitamos de uma verdadeira mudança no processo atual de ensino, no entanto, para que seja possível a existência de uma verdadeira inovação nesta área, as atuais instituições de educação devem incorporar modernas TIC, bem como aspetos didáticos e metodológicos inovadores, nomeadamente através da inclusão de SE, nos processos de ensino e de aprendizagem. Referem que esta mudança deverá ser iniciada com a introdução de melhores equipamentos digitais nas escolas, seguindo-se a organização de ações de formação necessárias para professores no âmbito da utilização e aplicação de SE, destaca-se ainda a necessidade da individualização do processo de ensino, no qual o aluno poderá trabalhar de forma independente, de acordo com os seus interesses e o próprio potencial, onde a aplicação de SE poderá ter uma importância significativa.

Segundo Marquès (2013), SE é um termo indicado para designar, de forma genérica, programas de computador criados com a finalidade de serem utilizados como meios didáticos, isto é, facilitadores dos processos de ensino e de aprendizagem. Os SE podem lidar com diversos assuntos de diferentes áreas do saber, oferecem um ambiente de trabalho mais ou menos sensível às características individuais do aluno ou rico em possibilidades de interação, mas todos compartilham as seguintes características: são materiais com finalidade didática, usam o computador como suporte, são interativos, adaptam-se ao ritmo de trabalho do aluno e são de fácil utilização.

Kuzle (2017), refere que o recurso a SE possibilita a transformação de uma aula de Matemática num ambiente de investigação, onde os alunos são envolvidos num processo de aprendizagem, através da manipulação, experimentação, observação, formulação de conjecturas, testes e desenvolvimento de explicações para os desafios realizados. A utilização de SE na Matemática tem impacto positivo nas aprendizagens dos alunos, no entanto, Zaldívar-Colado, Alvarado-Vázquez e Rúbio-Patrón (2017) mencionam que ainda há muito espaço para melhorias em vários aspetos, nomeadamente, a realização de atividades que devem ser planeadas considerando o uso de SE; os materiais e as atividades produzidas devem incluir um guia de orientação para facilitar a aprendizagem e deve ser possível aprender através do brincar.

O Kahoot é uma aplicação digital online e gratuita geralmente utilizada como recurso educativo, que permite a elaboração de jogos de vários domínios de uma determinada disciplina, incluindo questionários online, onde é possível a realização de tarefas, através da introdução de perguntas pelo professor. Esta ferramenta oferece a possibilidade ao professor de construir atividades variadas, que apresentam as características tradicionais dos jogos, tais como, a atribuição de pontos, a interação e a projeção de uma lista ordenada de participantes. Permite também avaliar e comparar resultados entre os participantes (Sande e Sande, 2018). Para realizarem os Kahoots os alunos precisam de ter um telemóvel ou smartphone onde surgem as questões do jogo e onde devem escolher a resposta que consideram correta.

As implicações da utilização do jogo educacional digital com o Kahoot têm vindo a ser estudadas por diversos autores (Gazotti-Vallim, Gomes e Fischer, 2017; Prá, Freitas e Amico, 2017; Sande e Sande, 2018). Esta ferramenta aumenta a motivação, pois a sensação de descoberta, a curiosidade, a fantasia e o desafio não se relacionam apenas com o conteúdo abordado, mas também com o processo de jogar e com a competição. A utilização do Kahoot promove a participação ativa dos alunos e atua como ferramenta facilitadora dos processos de ensino e de aprendizagem, visto que o feedback imediato disponibilizado de maneira lúdica, através das respetivas pontuações, estimula-os a refazer as atividades

na busca da resposta correta, proporcionando uma aprendizagem significativa (Gazotti-Vallim, Gomes e Fischer, 2017). Para além disso, mobiliza e motiva os alunos para a aula, fomentando a recuperação de conteúdos apreendidos por meio de leituras anteriores (Prá, Freitas e Amico, 2017). Esta ferramenta poderá também ser usada como instrumento de avaliação de conteúdos em sala de aula (Hashim, Salim e Kassim, 2018). Sande e Sande (2018) concluíram que a sua utilização permite a avaliação de diferentes níveis de complexidade, maior memorização e entendimento dos conteúdos, comparado com uma prova tradicional. Para além disso, permite a avaliação de todos os conteúdos teóricos de uma disciplina, criando grande estímulo, pelo facto de ser mais atraente e competitiva.

Chaiyo e Nokham concluíram, no seu estudo em 2017, que a utilização das ferramentas digitais Kahoot e Quizizz funciona como recurso de apoio à aprendizagem, aumenta a concentração, o empenho, o prazer e a motivação dos alunos. Além disso, auxilia os discentes na perceção do seu nível de conhecimentos, facilita a compreensão de conceitos, provoca o sentimento de que as suas respostas e opiniões são valorizadas. Permite também ao professor verificar de forma célere quais os alunos que já dominam os conceitos e os que ainda não o conseguiram. Neste estudo, os autores concluíram ainda que o Kahoot e o Quizizz melhoraram o grau de interatividade dos alunos, tornando-os mais ativos, colaborativos e envolvidos na sua aprendizagem.

Recentemente, têm surgido trabalhos de investigação que analisam em que medida a elaboração de jogos educativos, com a utilização do Scratch, permite ajudar o aluno e incentivar o gosto pela Matemática. Trata-se de uma linguagem de programação visual, tendo subjacente o modelo construtivista do LOGO, que tem sido muito usada no desenvolvimento de um conjunto de habilidades relacionadas com a ciência da computação. O Scratch é um programa constituído por um conjunto de componentes cujo objetivo principal é a distribuição de tarefas com a finalidade de resolver problemas (Sousa e Lencastre, 2014).

O Scratch é o mais recente contexto de programação desenvolvido pelo Instituto Tecnológico de Massachusetts, que atualmente apresenta uma lista extensa de ferramentas e que se estreou com a elaboração da linguagem de programação LOGO. Esta ferramenta tem a pretensão de ser mais simples e intuitiva do que a linguagem LOGO, permite a manipulação de blocos, usa diferentes meios de comunicação, proporcionando a criação de projetos interativos, como jogos, histórias, animações, simulações, músicas e partilha dessas criações na internet. Andrade, Silva e Oliveira (2013), utilizaram o Scratch para associar a elaboração de jogos e a aprendizagem de Matemática. Os alunos tinham de desenvolver os jogos, utilizando a lógica da programação e ao mesmo tempo, estudavam o conteúdo matemático subjacente a esses jogos. Neste trabalho os autores concluíram que houve um aumento significativo pelo interesse na Matemática, bem como, despoletou a vontade de criar jogos noutras áreas do conhecimento.

O Modellus é um software de livre acesso, escrito em linguagem JAVA, que foi desenvolvido, com objetivos educacionais, principalmente nas áreas de Ciências e Matemática. Trata-se de uma ferramenta tecnológica de fácil utilização, que não exige conhecimentos profundos de programação e nem computadores de última geração (Santos, 2018). Este software tem como funções principais, segundo Feitosa (2018, p. 13) “Realizar cálculos numéricos baseados em equações e dados especificados do usuário; apresentar os resultados na forma de gráficos e tabelas; facultar a montagem de animações; fazer medidas de distâncias e ângulos sobre uma imagem (...)”.

O software Modellus permite a criação de simulações computacionais através de modelos matemáticos, que representam fenômenos físicos. Com o uso desta ferramenta tecnológica é possível fazer modelação, através de simulações e animações, utilizando figuras ou partículas, permitindo a construção de representações gráficas e de tabelas, a partir dos movimentos do fenômeno em estudo. Com este software, o aluno tem a possibilidade de investigar qual o contexto real que melhor se adequa ao modelo matemático, permitindo a análise de fenômenos de Física, através de soluções numéricas de equações. Esta prática de ensino, através da descoberta, desperta ou aumenta o interesse no estudo, possibilita a dinamização e o acompanhamento do comportamento dos objetos em estudo, através de vídeos, gráficos ou animações produzidas pelo programa. Este software é uma ferramenta potenciadora dos processos de ensino e de aprendizagem, que contribui para a aquisição de um conhecimento que dure para além da sala de aula, que desperta o interesse e a curiosidade, contribuindo assim para a construção de uma aprendizagem significativa (Costa, 2018; Santos, 2018).

O SE Régua e Compasso tem como principal foco o ensino de Geometria. Permite a realização de construções geométricas na tela do computador, tais como pontos, ângulos, retas, semirretas, segmentos, círculos, polígonos, usualmente realizadas com a régua e o compasso, bem como a possibilidade de observar propriedades geométricas dos objetos construídos e a realização de animações. De entre as várias funcionalidades da caixa de ferramentas de configurações, podemos alterar as construções anteriormente realizadas, colorir os objetos matemáticos, escolher a espessura e o tipo de traçado, modificar o nome dos objetos construídos, entre outros (Scheffer, Bressan e Rovani, 2009). A utilização do Régua e Compasso auxilia o desenvolvimento de conceitos de Matemática, nomeadamente, no domínio de Geometria e Medida, uma vez que os alunos podem manipular instrumentos de desenhos virtuais nas suas construções geométricas e promove aulas mais dinâmicas com o suporte do desenho geométrico (Xavier, Tenório e Tenório, 2014).

Pretendemos com este estudo encontrar alguns aspetos da resposta à seguinte questão de investigação (Q.I.): qué fatores fundamentais influenciam o conhecimento e a utilização dos SE Kahoot, Scratch, Modellus e Régua e Compasso no ensino de Matemática?

3. Método

Opção metodológica

A metodologia utilizada apresenta características de um estudo descritivo e exploratório e assenta num paradigma quantitativo. O enfoque quantitativo parte da ideia de que existe uma realidade objetiva e independente, que prevê a possibilidade de produzir conhecimento imparcial, se o pesquisador se mantiver afastado do fenômeno investigado (Canastra, Haanastra e Vilanculos, 2015). A pesquisa quantitativa, quando utilizada para analisar assuntos reais da sociedade, apresenta três propósitos essenciais, que podem permanecer num único estudo ou em estudos distintos: retratar e/ou confrontar atributos do fenômeno em estudo, que podem ser pessoas, assuntos do quotidiano, situações ou organizações; identificar associações de causa entre as variáveis em estudo e através da seleção de uma amostra adequada, fazer a previsão dos resultados para a população (Ramos, 2013). O estudo é exploratório, pois pretende-se desenvolver, esclarecer e modificar ideias com o objetivo de percebermos melhor o fenômeno em estudo. É

descritivo, pois tem como finalidade a descrição de características do objeto em estudo ou averiguar possíveis relações entre as variáveis do fenómeno investigado (Gil, 1999).

Esta metodologia foi selecionada para o presente estudo, pois pretendemos explorar, descrever, analisar e compreender os fatores que influenciam o conhecimento, a utilização e a formação em SE dos professores que ensinam Matemática.

Participantes

Os participantes no estudo foram 96 professores, selecionados por conveniência em grupos de professores no Facebook, através de grupos das redes sociais, professores que lecionam Matemática nos grupos de recrutamento 110-1.º Ciclo do Ensino Básico (7,3%), 230-2.º Ciclo do Ensino Básico/Matemática/Ciências da Natureza (9,4%) e 500-3.º Ciclo do Ensino Básico e Ensino Secundário/ Matemática (83,3%). Os participantes lecionam em escolas do Litoral (58,3%), do Interior de Portugal Continental (32,3%), das Ilhas ou em países onde existem escolas portuguesas (7,3%), sendo que os inquiridos foram, na sua maioria, de género feminino (78,1%). A idade dos inquiridos variou entre os 24 e os 65 anos, sendo que a maioria (77,1%) tem idade maior ou igual a 40 anos (ver quadro 1).

Quadro 1. Idade dos participantes por género

GÉNERO	IDADE		TOTAL
	< 40 anos	>= 40 anos	
Masculino	2	19	21 (21,9%)
Feminino	20	55	75 (78,1%)
<i>Total</i>	<i>22 (22,9%)</i>	<i>74 (77,1%)</i>	<i>96</i>

Fonte: Elaborado pelos autores.

Instrumentos

O estudo decorreu no período de setembro de 2018 a maio de 2019. Numa primeira fase, ocorreu o desenvolvimento do questionário, cujo conteúdo foi validado por dois professores da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), assim como a sua validação empírica foi feita através de um estudo piloto que envolveu quatro professores. Nesta fase foi possível perceber, através das reações dos participantes no estudo piloto, a adequação do inquérito ao fenómeno em estudo, se as questões realizadas eram pertinentes, se os professores perceberam as questões, se a ordem era a mais correta, entre outros aspetos.

O questionário contém 33 questões e foi organizado em três partes: na primeira parte as questões estavam relacionadas com dados sociodemográficos e profissionais dos participantes (perguntas de 1 a 12), nomeadamente, a idade, o género, o grupo de recrutamento, o tempo de serviço, as habilitações académicas, o curso de formação, o local de trabalho, o nível de ensino, o tipo de contrato e o tipo de instituição de ensino; na segunda parte, as questões estavam relacionadas com a utilização e conhecimento de SE no ensino de Matemática (perguntas de 13 a 25), a periodicidade do seu uso, a metodologia educativa, os domínios de Matemática e os subdomínios de GM onde os utilizou, bem como a importância da sua utilização; na terceira parte, as questões estavam relacionadas com a formação dos docentes em SE (perguntas de 26 a 33), o grau de formação em SE, as dificuldades sentidas na sua utilização, a necessidade de formação, bem como as características do SE.

Aplicaram-se também dois testes estatísticos. Para verificar a existência de relação entre as variáveis em estudo, utilizou-se o teste do qui-quadrado (X^2) de independência, que permite verificar a dependência entre duas variáveis que se encontrem numa tabela de contingência. Nos casos em que as variáveis estavam relacionadas, calculou-se também a intensidade da relação de dependência usando o V de Cramer.

Procedimentos e análise de dados

Os dados obtidos do questionário foram tratados com recurso ao SPSS (versão 25) e ao programa Excel (Office 2016). Para responder ao Q.I., foi utilizada a análise descritiva dos dados. Para além disso, procedeu-se a uma análise relacional das variáveis presentes no questionário, através da construção de tabelas de contingência com os seguintes cruzamentos: idade/conhecimento e utilização do Kahoot; género/ conhecimento e utilização do Kahoot; tempo de serviço/conhecimento e utilização do Kahoot; região onde leciona/conhecimento e utilização do Kahoot; ter formação em SE/conhecimento e utilização do Scratch; ter formação em SE/conhecimento e utilização do Modellus; ter formação em SE/conhecimento e utilização do Régua e Compasso.

Nas cinco tabelas de contingência construídas (do quadro 2 à quadro 6), para a análise da variável Idade procedeu-se à sua divisão em dois grandes grupos Menor de 40 anos e Maior ou igual a 40 anos; a variável Género foi subdividida em Masculino e Feminino; a variável Tempo de serviço foi subdividida em Menor ou igual a 20 anos e Maior que 20 anos; a variável Região onde leciona foi subdividida em Litoral, Interior, Ilhas e outros; para a variável Conhecimento e utilização do SE Kahoot foi dividida em dois grupos, Não conheço ou Conheço, mas não utilizo e Conheço e utilizo; a variável Ter formação em SE foi subdividida em Fraca ou Razoável e Boa ou Muito Boa; para as variáveis Conhecimento e utilização do Scratch, Conhecimento e utilização do Modellus e Conhecimento e utilização do Régua e Compasso, foi utilizada uma escala de Likert de grau de concordância com três níveis, Não conheço, Conheço, mas não utilizo e Conheço e utilizo.

De seguida utilizou-se o teste do qui-quadrado de independência. Para cada tabela de contingência, com o cruzamento de duas variáveis testou-se a hipótese nula e a alternativa (respetivamente). A estatística do teste do qui-quadrado de independência consiste em comparar as frequências obtidas com as frequências esperadas admitindo-se a independência das duas variáveis em estudo. Desta comparação surgem diferenças: se estas forem grandes, a H_0 deve ser rejeitada a favor da H_1 , ou seja, consideramos haver dependência entre as variáveis analisadas; se forem pequenas, a H_0 não deve ser rejeitada, isto é, as variáveis são independentes ou (Firmino, 2015).

Nos testes efetuados, usou-se um nível de significância de 5%. Se o valor de prova (p) for inferior a 0,05, rejeita-se a H_0 e pode-se afirmar que as variáveis são estatisticamente dependentes. Se, por outro lado, o nível de significância do teste for superior a 5% ($p > 0,05$), aceita-se a H_0 , e pode-se afirmar que as variáveis são independentes, em termos estatísticos. Nos casos em que as variáveis estão relacionadas, calculou-se também a intensidade da relação de dependência entre as variáveis, através do coeficiente V de Cramer.

5. Resultados

A idade mínima foi 24 anos e a máxima 65 e a média das idades foi de 45 anos, a moda 41 e a mediana 43 anos, sendo estes dados indicadores do envelhecimento dos professores

que lecionam Matemática nas escolas portuguesas. A análise descritiva foi complementada com a análise de independência estatística, foram definidas hipóteses de investigação que foram testadas recorrendo às tabelas de contingência 2, 3, 4, 5 e 6 e ao teste do qui-quadrado de independência. Quadro 2 apresenta os resultados obtidos através do cruzamento das variáveis idade/utilização e conhecimento do Kahoot e no quadro 3 as variáveis género/utilização e conhecimento do Kahoot.

Quadro 2. Cruzamento das variáveis Idade/Utilização e conhecimento do Kahoot

UTILIZAÇÃO/CONHECIMENTO DO KAHOOT		IDADE		TOTAL
		< 40 anos	>= 40 anos	
Não conheço ou Conheço, mas não utilizo	Contagem	11	54	65
	%	50,0%	73,0%	67,7%
Conheço e utilizo	Contagem	11	20	31
	%	50,0%	27,0%	32,3%
Total	Contagem	22	74	96
	%	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Pelos resultados revelados no quadro 2, concluímos que existe uma maior regularidade entre os professores com idade inferior a 40 anos no que diz respeito ao facto de conhecerem e utilizarem o Kahoot, uma vez que 50% Conhece e utiliza e outros 50% não o utiliza nas suas aulas. É nos professores com idade superior ou igual a 40 anos que verificámos uma maior variabilidade nos resultados, visto que 73% Não conhece ou Conhece, mas não utiliza o Kahoot nas suas aulas, contra 27%, que Conhece e utiliza. Para além disso, dos docentes que não utilizam o Kahoot na sua prática letiva, 16,9% tinha idade inferior a 40 anos e 83,1% idade superior ou igual a 40 anos.

Verificámos também, pelos resultados obtidos no quadro 3 que dos docentes de género masculino, apenas 14,3% Conhece e utiliza o Kahoot na sala de aula, enquanto do género feminino o valor correspondente é de 37,3%. Dos que Conhecem e utilizam este SE na sua prática letiva, 90,3% são de género feminino.

Quadro 3. Cruzamento das variáveis Género/ utilização e conhecimento do Kahoot

UTILIZAÇÃO/CONHECIMENTO DO KAHOOT		GÉNERO		TOTAL
		Masculino	Feminino	
Não conheço ou Conheço, mas não utilizo	Contagem	18	47	65
	%	85,7%	62,7%	67,7%
Conheço e utilizo	Contagem	3	28	31
	%	14,3%	37,3%	32,3%
Total	Contagem	21	75	96
	%	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Estes resultados revelam ainda que os professores com mais idade utilizam com menor frequência o Kahoot (56,3% com idade maior ou igual a 40 anos, contra 11,5% com idade inferior a 40 anos) e que a maioria dos inquiridos que Conhece e utiliza o Kahoot são de género feminino (78,1%).

De seguida apresentam-se os resultados no quadro 4, relativos ao cruzamento das variáveis tempo de serviço/ utilização e conhecimento do Kahoot.

Quadro 4. Cruzamento das variáveis Tempo de serviço/ Utilização e conhecimento do Kahoot

UTILIZAÇÃO/CONHECIMENTO DO KAHOOT		TEMPO DE SERVIÇO		TOTAL
		<= 20 anos	> 20 anos	
Não conheço ou Conheço, mas não utilizo	Contagem	32	33	65
	%	59,3%	78,6%	67,7%
Conheço e utilizo	Contagem	22	9	31
	%	40,7%	21,4%	32,3%
Total	Contagem	54	42	96
	%	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: Elaborado pelos autores.

No que diz respeito ao cruzamento das variáveis tempo de serviço/utilização e conhecimento do Kahoot, verificámos, através da análise da Tabela 4, que os professores cujo tempo de serviço é menor ou igual a 20 anos, 59,3% não utiliza o Kahoot e 40,7% Conhece e utiliza, sendo esta diferença pouco significativa. Enquanto dos professores com tempo de serviço superior a 20 anos, 78,6% não utiliza e 21,4% respondeu Conheço e utilizo o Kahoot, sendo esta diferença bastante significativa. Ademais, dos professores que responderam, Conheço e utilizo o Kahoot, 71,0% têm tempo de serviço menor ou igual a 20 anos. No quadro 5, apresentam-se os resultados relativos ao cruzamento das variáveis formação em SE/utilização e conhecimento do Scratch.

Quadro 5. Cruzamento das variáveis Formação em SE/Utilização e conhecimento do Scratch

FORMAÇÃO EM SE		UTILIZAÇÃO/CONHECIMENTO SCRATCH			TOTAL
		Não conheço	Conheço, mas não utilizo	Conheço e utilizo	
Fraca ou razoável	Contagem	26	22	5	53
	%	76,5%	44,9%	38,5%	55,2%
Boa ou Muito boa	Contagem	8	27	8	43
	%	23,5%	55,1%	61,5%	44,8%
Total	Contagem	34	49	13	96
	%	35,4%	51,0%	13,5%	100,0%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Constatámos que a maioria dos inquiridos disse ter uma formação Fraca ou razoável (55,2%) em SE e que Não conhece ou Conhece, mas não utiliza o Scratch (86,4%) nas suas aulas. Apenas uma pequena minoria respondeu que Conhece e utiliza este SE (13,5%). E destes, 38,5% tem uma formação Fraca ou razoável em SE e 61,5% têm formação Boa ou Muito boa, o que nos leva a concluir que ter formação poderá ser essencial para a utilização deste SE. Segue-se o quadro 6, com os resultados do cruzamento entre as variáveis Formação em SE/utilização e conhecimento do Modellus.

Quadro 6. Cruzamento das variáveis Formação em SE/ utilização e conhecimento do Modellus

FORMAÇÃO EM SE		UTILIZAÇÃO/CONHECIMENTO MODELUS			TOTAL
		Não conheço	Conheço, mas não utilizo	Conheço e utilizo	
Fraca ou razoável	Contagem	32	19	2	53
	%	71,1%	45,2%	22,2%	55,2%
Boa ou Muito boa	Contagem	13	23	7	43
	%	28,9%	54,8%	77,8%	44,8%
Total	Contagem	45	42	9	96
	%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Podemos averiguar, através do quadro 6, que a esmagadora maioria dos participantes no estudo, Não conhece ou Conhece, mas não utiliza o SE Modellus (90,7%). Apenas 9,4% dos professores que lecionam Matemática Conhecem e utilizam o Modellus e, destes, 77,8% têm uma formação Boa ou Muito boa em SE, o que nos revela indícios de estas duas variáveis poderão estar relacionadas positivamente.

Para além das tabelas de contingência, para complementar o estudo, realizou-se o teste de independência do qui quadrado, cujos resultados foram: para as variáveis idade/conhecimento e utilização do Kahoot ($p = 0,043$; $V = 0,206$); género/ conhecimento e utilização do Kahoot ($p = 0,046$; $V = 0,204$); tempo de serviço/conhecimento e utilização do Kahoot ($p = 0,045$; $V = 0,205$); região onde leciona/conhecimento e utilização do Kahoot ($p = 0,869$); ter formação em SE/conhecimento e utilização do Scratch ($p = 0,007$; $V = 0,309$); ter formação em SE/conhecimento e utilização do Modellus ($p = 0,006$; $V = 0,327$) e por fim, ter formação em SE/conhecimento e utilização do Régua e Compasso ($p = 0,052$).

Pela análise dos resultados obtidos, para o nível de significância de 5%, podemos inferir que:

- A idade, o género e o tempo de serviço estão estatisticamente relacionados com a utilização e conhecimento do Kahoot;
- Não há dependência estatisticamente significativa entre a região onde leciona e o conhecimento e utilização do Kahoot;
- Ter formação é estatisticamente dependente da variável conhecimento e utilização do SE Scratch e Modellus;
- Não há dependência estatisticamente significativa entre ter formação e conhecimento e utilização do SE Régua e Compasso.

Pelo teste qui-quadrado de independência, as variáveis idade e género, cruzadas com a variável conhecimento e utilização do Kahoot não são independentes ($p = 0,043$ e $p = 0,046$, respetivamente). Isto significa que existe uma relação de dependência entre as duas variáveis, com a intensidade da relação de dependência avaliada pelo V de Cramer. Para as variáveis idade/conhecimento e utilização do Kahoot e para género/conhecimento e utilização do Kahoot, a intensidade de associação entre as duas variáveis é fraca.

Os resultados obtidos são indicadores de que a idade e o género poderão influenciar a utilização e o conhecimento do Kahoot na prática letiva dos professores. Estes resultados estão de acordo com investigações realizadas por Iglesia, Morante e López (2016, 2018), Lin, Huang e Chen (2014) Aldunate e Nussbaum (2013) e Law e Chow (2008), que concluíram que a idade e o género são fatores que influenciam a integração das TIC na sala de aula.

Verificámos pelo teste estatístico aplicado, que as variáveis tempo de serviço e conhecimento e utilização do Kahoot não são independentes ($p = 0,045$). Estes resultados são indicadores de que são os professores com menos tempo de serviço que utilizam o Kahoot na sua prática letiva (56,3%). Esta conclusão está de acordo com estudos realizados por Ricoy e Couto (2011) e de Piedade (2010) que referem que os professores que possuem menos tempo de serviço, em geral mais jovens, apresentam grau de competência e índices de utilização das TIC mais favoráveis.

Verificamos ainda, através do teste do qui-quadrado de independência que as duas variáveis região onde leciona/conhecimento e utilização do Kahoot são independentes ($p=0,869$), resultado que aponta para que a utilização e conhecimento do Kahoot é independente da região onde o professor leciona.

Finalmente, em relação à formação em SE, conclui-se que a maioria dos professores possui um nível de formação Fraco ou Razoável (55,2%). Verificámos que a formação em SE é estatisticamente dependente do conhecimento e utilização do SE Scratch ($p = 0,007$) e do SE Modellus ($p = 0,006$). Também Stanisavljevic-Petrovic, Stankovic e Jevtic (2015), Aldunate e Nussbaum (2013), Hamidi e outros (2011) e Mishra e Khoeler (2006) consideram que ter formação em ferramentas tecnológicas é fundamental para o desenvolvimento da atividade docente. Não conseguimos achar nenhuma relação de dependência estatística entre o conhecimento e utilização do Régua e Compasso e formação em SE ($p = 0,052$). Parece-nos que este resultado poderá ter sido influenciado pelo facto de os professores terem confundido o software digital Régua e Compasso com o material didático régua e compasso que se usam como instrumentos físicos. Como a maioria dos professores conhece e utiliza nas suas aulas estes recursos educativos como instrumentos físicos, poderão ter respondido que ter formação não é importante para a utilização do SE Régua e Compasso.

5. Conclusões

O papel do professor atual é bastante distinto do passado, fruto de um desenvolvimento tecnológico que modifica a sociedade a um ritmo extraordinário. Torna-se urgente uma mudança no modelo de ensino atual, adequado ao perfil dos alunos que encontramos nas salas de aula, que seja capaz de os dotar com competências para uma utilização eficaz de ferramentas digitais, nomeadamente de SE, que contribua para uma aprendizagem significativa.

Os resultados desta investigação apontam para alguns fatores fundamentais de ordem pessoal e profissional dos professores, tais como a idade, o género e o tempo de serviço, que poderão influenciar o conhecimento e a utilização do Kahoot, na sua prática letiva. Estes resultados indicam que os professores mais novos, de género feminino e com menos tempo de serviço, são aqueles que utilizam o Kahoot com maior frequência, em ambiente

de sala de aula. Concluimos ainda que não há evidências que a utilização e o conhecimento do Kahoot dependem da região onde o professor leciona.

Relativamente à formação dos professores em SE, conclui-se que a maioria dos professores possui um nível de formação fraco ou razoável e que o facto de ter formação é estatisticamente dependente em relação ao conhecimento e à utilização de SE, como o Scratch e o Modellus. Nestes resultados reitera-se a necessidade de formação especializada dos professores em SE específico para o ensino de Matemática. Não encontramos nenhuma relação de dependência estatística entre ter formação e a utilização do SE Régua e Compasso.

Como principal contributo deste estudo salienta-se a possibilidade da realização de novas investigações acerca das práticas educativas dos professores, em particular, a exploração dos fatores que influenciam o conhecimento e a utilização de SE na prática letiva.

Como limitações a este estudo, verificou-se o facto de a amostra estudada ser bastante reduzida quando se visa a realização de testes de independência entre variáveis.

Como trabalhos futuros, pretendemos também fazer uma avaliação comparativa de SE mais adequados para o ensino de Matemática e ainda averiguar que características devem ter estes recursos para promover a eficácia dos processos de ensino e de aprendizagem. Deste modo, pretende contribuir-se para o desenvolvimento integral do aluno e conseguir revelar uma estratégia motivadora de ensino, que contribua para o combate ao insucesso escolar dos alunos na disciplina de Matemática.

Agradecimentos

Este trabalho é financiado por Fundos Nacionais através da FCT-Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P. no âmbito do projeto UIDB/00194/2020.

Referências

- Andrade, M., Silva C. e Oliveira, T. (2013). Desenvolvendo games e aprendendo matemática utilizando o Scratch. In VVAA., *Proceedings SBGames, Simpósio brasileiro de jogos e entretenimento digital* (pp. 260-263). São Paulo.
- Aldunate, R. e Nussbaum, M. (2013). Teacher adoption of technology. *Computers in Human Behavior*, 29(3), 519-524. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.10.017>
- Bature, B. (2016). The role of information and communication technology as a tool for effective teaching and learning of mathematics. *Journal Applied & Computacional Mathematics*, 5(6), 1-3. <https://doi.org/10.4172/2168-9679.1000333>
- Cabrera, A. F., Cruz, C. S. L. e Sánchez, S. P. (2019). Análisis de la competencia digital docente: Factor clave en el desempeño de pedagogías activas con realidad aumentada. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 17(2), 27-42. <https://doi.org/10.15366/reice2019.17.2.002>
- Canastra, F., Haanstra, F. e Vilanculos, M. (2015). *Manual de investigação científica da universidade católica de Moçambique*. Ed. UCM.
- Chaiyo, Y. e Nokham, R. (março, 2017). The effect of kahoot, quizizz and google forms on the student's perception in the classrooms response system. Em IEEE (Org.), *2017 International*

- Conference on Digital Arts, Media and Technology* (pp. 178-182). IEEE.
<https://doi.org/10.1109/ICDAMT.2017.7904957>
- Córdova, K. E. G., García, M. A. A., Rodríguez, A. L., Cruz, C. S. L. e Paredes, S. G. (2017). Materiales digitales para fortalecer el aprendizaje disciplinar en educación media superior: Un estudio para comprender cómo se suscita el cambio educativo. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 15(2), 89-109.
<https://doi.org/10.15366/reice2017.15.2.005>
- Costa, J. (2018). *Aulas práticas realizadas na protoboard sob suporte de simulações criadas no modellus* (Tese de Mestrado). Universidade Estadual Vale do Acaraú, Brasil.
- Costa, N. e Prado, M. (2015). A integração das tecnologias digitais ao ensino de matemática: Desafio constante no cotidiano escolar do professor. *Perspectivas da Educação Matemática*, 8(16), 99-120.
- Feitosa, F. (2018). *Guia de apoio didático para o professor de física com informações e orientações para o uso do software modellus* (Tese de Mestrado). Universidade Federal do Ceará, Brasil.
- Firmino, M. (2015). *Testes de hipóteses: Uma abordagem não paramétrica* (Tese de Mestrado). Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Fu, J. (2013). Complexity of ICT in education: A critical literature review and its implications. *International Journal of education and Development using Information and Communication Technology*, 9(1), 112-125.
- Gil, A. (1999). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. Atlas SA.
- Gazotti-Vallim, M., Gomes, S. e Fischer, C. (2017). Vivenciando inglês com kahoot. *The ESPecialist*, 38(1), 1-18. <https://doi.org/10.23925/2318-7115.2017v38i1a11>
- Hamidi, F., Meshkat, M., Rezaee, M. e Jafari, M. (2011). Information technology in education. *Procedia Computer Science*, 3, 369-373. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2010.12.062>
- Hashim, H., Salim, N. A. e Kassim, M. (novembro, 2018). Students' response on implementation of kahoot in the classroom. Em IEEE (Org.), *2018 IEEE 10th International Conference on Engineering Education* (pp. 101-124). IEEE.
<https://doi.org/10.1109/ICEED.2018.8626899>
- Iglesia, J., Morante, M. e López, B. (2016). Competencias en TIC del profesorado en Galicia: Variables que inciden en las necesidades formativas. *Innovación Educativa*, 26, 215-231.
<https://doi.org/10.15304/ie.26.3256>
- Iglesia, J., Morante, M. e López, B. (2018). Influencia de variables personales y contextuales en la integración de las TIC en el aula en Galicia. *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación*, 53, 79-91. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2018.i53.05>
- Kuzle, A. (2017). Delving into the nature of problem solving processes in a dynamic geometry environment: Different technological effects on cognitive processing. *Technology, Knowledge and Learning*, 22(1), 37-64. <https://doi.org/10.1007/s10758-016-9284-x>
- Law, N. e Chow, A. (2008). Teacher characteristics, contextual factors, and how these affect the pedagogical use of ICT. Em N. Law, W. Pelgrum e T. Plomp (Eds.), *Pedagogy and ICT use* (pp. 181-219). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8928-2_6
- Lin C. Y., Huang, C. K. e Chen, C. H. (2014). Barriers to the adoption of ICT in teaching Chinese as a foreign language in US universities. *ReCALL*, 26(1), 100-116.
<https://doi.org/10.1017/S0958344013000268>
- Marquès, P. (2013). *El software educativo*. http://www.lmi.ub.es/te/any96/marques_software/

- Mishra, P. e Koehler, M. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Piedade, J. (2010). *Utilização das TIC pelos professores de uma escola do ensino básico e secundário* (Tese de Mestrado). Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Prá, R., Freitas, T. e Amico, M. (2017). A análise da ferramenta kahoot como facilitadora do processo de ensino aprendizagem. *Redin-Revista Educacional Interdisciplinar*, 6(1), 1-10.
- Radovic, S., Marié, M. e Passey, D. (2019). Technology enhancing mathematics learning behaviours: Shifting learning goals from producing the right answer to understanding how to address current and future mathematical challenges. *Education and Information Technologies*, 24(1), 103-126. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9763-x>
- Ramos, M. (2013). Métodos quantitativos e pesquisa em ciências sociais: Lógica e utilidade do uso da quantificação nas explicações dos fenômenos sociais. *Mediações: Revista de Ciências Sociais*, 18(1), 55-65. <https://doi.org/10.5433/2176-6665.2013v18n1p55>
- Rani, R. e Anisha, J. (2018). Role of ICT to enhance mathematics teaching and to raising educational standards. *Internacional Journal of Scientific Research*, 6(9), 488-490.
- Richit, A. (2015). *Formação de professores de matemática da educação superior e as tecnologias digitais: Aspectos do conhecimento revelados no contexto de uma comunidade de prática online* (Tese de Doutorado). Universidade Estadual Paulista, Brasil.
- Ricoy, M. e Couto, M. (2011). As TIC no ensino secundário na matemática em Portugal: A perspectiva dos professores. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 14(1), 95-119.
- Romio, T. e Paiva, S. (2017). Kahoot e goconqr: Uso de jogos educacionais para o ensino da matemática. *Scientia cum Industria*, 5(2), 90-94.
<https://doi.org/10.18226/23185279.v5iss2p90>
- Sande, D. e Sande, D. (2018). Uso do kahoot como ferramenta de avaliação e ensino-aprendizagem no ensino de microbiologia industrial. *HOLOS*, 1, 170-179.
<https://doi.org/10.15628/holos.2018.6300>
- Santos, L. (2018). *Modellus: Proposta metodológica para o ensino da física a alunos do 1.º ano do ensino médio de uma escola pública, na perspectiva da aprendizagem significativa* (Tese de Mestrado). Universidade Federal do Tocantins, Brasil.
- Scheffer, N., Bressan, J. e Rovani, S. (2009). Possibilidades didáticas de investigação do software gratuito régua e compasso na exploração do triângulo equilátero. *Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI*, 5(8), 27-36.
- Sousa, R. e Lencastre, J. (2014). Scratch: Uma opção válida para desenvolver o pensamento computacional e a competência de resolução de problemas. Em A. Carvalho, S. Cruz, C. G. Marques, A. Moura e I. Santos (Orgs.), *Atas do 2.º encontro sobre jogos e mobile learning* (pp. 256-267). CIED.
- Stanisavljevic-Petrovic, Z., Stankovic, Z. e Jevtic, B. (2015). Implementation of educational software in classrooms pupils' perspective. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 186, 549-559. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.131>
- Xavier, S., Tenório, T. e Tenório, A. (2014). Uma proposta de ensino-aprendizagem das leis dos senos e dos cossenos por meio do software régua e compasso. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, 7(3), 158-190.

Zaldívar-Colado, A., Alvarado-Vázquez, R. e Rubio-Patrón, D. (2017). Evaluation of using mathematics educational software for the learning of first-year primary school students. *Education Sciences*, 7(4), 1-12. <https://doi.org/10.3390/educsci7040079>

Breve CV dos autores

Paula Sofia Nunes

Mestre em Ensino da Matemática no 3.º Ciclo do Ensino Básico e no Secundário, pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD); tem curso de Formação Especializada em Educação Especial-Domínio Cognitivo e Motor, pela Escola Superior de Educação de Fafe; Doutoranda em Didática de Ciências e Tecnologia, na especialidade em Didática de Ciências Matemáticas, na UTAD; É docente de Matemática no departamento de Ciências Exatas da Natureza e Tecnologias, do Agrupamento de Escolas de Cabeceiras de Basto, Braga, Portugal. Linhas investigadoras: didática da Matemática, jogos sérios, software educativo, recursos educativos, plataformas digitais, ambientes virtuais de aprendizagem. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3262-8180>. Email: psofianunes1@gmail.com

Maria Manuel Nascimento

Doutora em Matemática pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD) com um trabalho em Pesquisa Operacional e Estatística. É docente no departamento de Matemática, da Escola de Ciências e Tecnologia, da UTAD, Vila Real, Portugal. É Membro integrado do Laboratório de Didática de Ciências e Tecnologia da UTAD/CIDTFF, da Universidade de Aveiro. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3913-4845>. Email: mmsn@utad.pt

Paula Catarino

Doutora em Matemática, área de especialização em semigrupos - álgebra, doutoramento concluído na Universidade de Essex, Reino Unido. É docente no departamento de Matemática, da Escola de Ciências e Tecnologia, da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal. É Membro colaborador do Laboratório de Didática de Ciências e Tecnologia da UTAD/CIDTFF, da Universidade de Aveiro e membro integrado do CMAT-UTAD, polo da UTAD do Centro de Investigação de Matemática CMAT, da Universidade do Minho, Braga, Portugal. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6917-5093>. Email: pccatarin@utad.pt

Paulo Martins

Doutor em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Portugal. É Professor Auxiliar com Agregação na UTAD, onde leciona na área das Tecnologias de Bases de Dados e das Tecnologias de Melhoria do Ensino-Aprendizagem. É também Investigador no Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência (INESC TEC). ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3040-9080>. Email: pmartins@utad.pt