

PERCEPÇÕES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA REDE PÚBLICA DE ITUMBIARA-GO SOBRE FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA PARA O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS

CONCEPTIONS OF MATHEMATICS EDUCATORS FROM PUBLIC SCHOOLS IN ITUMBIARA-GO ABOUT INITIAL AND CONTINUING EDUCATION WITH DIGITAL TECHNOLOGIES

Patrícia da Silva Vieira Tavares¹

<https://orcid.org/0009-0003-7789-6378>

Universidade Estadual de Goiás, Brasil

Gilsimar Francisco de Souza²

<https://orcid.org/0000-0001-8512-3672>

Universidade Luterana do Brasil, Brasil

Isabela Jubé Wastowski³

<https://orcid.org/0000-0001-5441-4186>

Universidade Estadual de Goiás, Brasil

DOI: <https://doi.org/10.46550/ilustracao.v7i4.604>

Aceito em: 07.04.2026

Resumo: O presente artigo investigou os desafios enfrentados pelos professores de matemática da rede pública de Itumbiara-GO em sua formação inicial e continuada para a integração das tecnologias digitais no ensino da disciplina. O problema da pesquisa consistiu em compreender quais desafios esses docentes enfrentam no processo de formação para a utilização pedagógica das tecnologias digitais. A investigação adotou uma abordagem quantitativa envolvendo análises estatísticas por meio de testes não paramétricos, de hipóteses e correlações, com a participação de 45 professores. Como resultado constatou-se a necessidade de investimentos em cursos de aprimoramento, melhorias na infraestrutura, políticas de acesso à tecnologia e equidade nas formações em relação ao gênero docente. A conclusão ressaltou a necessidade de diretrizes e estratégias que facilitem a alocação de tempo aos educadores, considerando que as exigências pedagógicas dificultam sua participação em cursos de formação envolvendo tecnologias digitais.

Palavras-chave: Tecnologias digitais; Ensino de matemática; Abordagem

- 1 Mestra pelo Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Sociedade da Universidade Estadual de Goiás (PPGAS/UEG). Graduada em Matemática pela Universidade Luterana do Brasil (2001) e Especialização em Gestão e Organização da Escola pela Universidade Norte do Paraná (2007). Atualmente é docente de ensino médio do quadro permanente do magistério público estadual pela Secretaria da Educação de Goiás.
- 2 Possui graduação em licenciatura plena em matemática pela UFG, mestrado em matemática pela UFG e doutorado em ensino de ciências e matemática pela ULBRA. Atualmente é professor IV - Secretaria da Educação de Goiás, professor adjunto - Iles/Ulbra - Itumbiara (GO) e professor na faculdade de medicina Zarns.
- 3 Possui graduação em Biomedicina pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO); mestrado e doutorado em Imunologia Básica e Aplicada pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FMRP-USP). Pós-doutorado pela Universidade Paris Diderot (França). Atualmente, é Coordenadora do Laboratório de Imunologia Molecular (LIM) e professora da Universidade Estadual de Goiás (UEG); atuando principalmente nos seguintes temas: caracterização de biomarcadores diagnósticos e prognósticos, imunologia de tumores e terapias complementares integrativas. Orientadora pelo Programa de Pós-graduação em Produtos Aplicados à Saúde e Ambiente e Sociedade (UEG).



quantitativa.

ABSTRACT: This article investigated the challenges faced by mathematics teachers in the public school system of Itumbiara-GO in their initial and continuing education for the integration of digital technologies in mathematics teaching. The research problem consisted of understanding which challenges these teachers face in the training process for the pedagogical use of digital technologies. The study adopted a quantitative approach involving statistical analyses through non-parametric tests, hypothesis testing, and correlations, with the participation of 45 teachers. The results indicated the need for investments in professional development courses, improvements in infrastructure, policies for access to technology, and equity in training opportunities regarding teacher gender. The conclusion emphasized the need for guidelines and strategies that facilitate the allocation of time for educators considering that pedagogical demands hinder their participation in training courses involving digital technologies.

Keywords: Digital technologies; Mathematics teaching; Quantitative approach.

1 introdução

No cenário contemporâneo, as tecnologias digitais consolidaram-se como uma realidade social e cultural, assumindo papel significativo no setor educacional. Neste estudo, compreende-se por tecnologias digitais os recursos baseados em dispositivos eletrônicos e ambientes computacionais, como computadores, softwares, aplicativos e plataformas digitais. Diversas organizações têm priorizado a incorporação dessas tecnologias em suas estruturas e práticas. No contexto educacional, sua relevância evidencia-se especialmente no que se refere à capacidade dos professores de integrá-las de forma pedagógica ao processo de ensino e aprendizagem (Padilla Escorcia; Conde-Carmona, 2020). Nesse sentido, mais do que sua simples presença, destaca-se a necessidade de um uso crítico, intencional e alinhado aos objetivos educacionais.

Ao longo das últimas três décadas, a presença das tecnologias digitais na educação matemática tem sido amplamente discutida na literatura. De acordo com Chronakia e Matos (2014), grande parte dessas investigações foi desenvolvida por meio de estudos de caso de abordagem qualitativa, os quais evidenciam diferentes possibilidades de aprendizagem decorrentes da integração de recursos digitais ao ensino. As autoras destacam ainda que a inserção das tecnologias digitais nos programas de Matemática tem se concentrado, sobretudo, na experimentação de softwares e ambientes computacionais concebidos com finalidades pedagógicas específicas. Tais recursos são utilizados com a intenção de favorecer uma aprendizagem mais estruturada dos conteúdos matemáticos e de contribuir para o desenvolvimento do pensamento matemático dos estudantes.

As constantes inovações tecnológicas permitem a exploração e o surgimento de cenários alternativos para a educação, em especial para o ensino de matemática. Grande parte das pesquisas em educação matemática desenvolvidas no Brasil nos últimos 30 anos contempla propostas que

envolvem o uso do livro didático e de tecnologias. O emprego dessas tecnologias na educação matemática evoluiu ao longo de quatro fases distintas: a primeira, nos anos 80, caracterizada pelo uso de calculadoras simples e científicas, bem como de computadores, comumente denominadas TI (tecnologias informáticas); a segunda, iniciada na primeira metade dos anos 90, com a popularização dos computadores pessoais e o desenvolvimento de diversos *softwares* por empresas, governos e pesquisadores; a terceira, a partir de aproximadamente 1999, marcada pelo advento da internet e sua utilização como fonte de informação, momento em que surgiu a denominação TIC (tecnologias da informação e comunicação); e, por fim, a quarta fase, iniciada em meados de 2004 com o advento da internet rápida, período no qual a qualidade da conexão e a diversidade de recursos disponíveis na internet têm sido aprimoradas, sendo comum nesse estágio o emprego do termo tecnologias digitais (TD) (Gadanidis; Borba; Silva, 2016).

Barana, Fioravera e Marchisio (2017) destacam a necessidade percebida por muitos educadores de atualizar seus métodos para atender às demandas e expectativas dos alunos contemporâneos. Eles observam que as condutas pedagógicas tradicionais não são mais eficazes. Da mesma forma, como os estudantes são incentivados a desenvolver habilidades tanto disciplinares quanto interpessoais, os professores também devem aprimorar suas competências metodológicas para elaborar estratégias de ensino que aprimorem o processo de aprendizado. Os autores ressaltam que para efetuar essas mudanças é essencial que os docentes recebam apoio especializado.

O avanço das TD não tem sido acompanhado, na mesma medida, por uma preparação ampla e consistente dos educadores que as utilizam com seus alunos. Em decorrência disso, muitos professores ainda não se sentem suficientemente preparados para integrar essas TD ao ensino do currículo de matemática (Dockendorff; Solar, 2018).

A inserção das TD no cenário educacional visa aprimorar os recursos midiáticos utilizados por professores em sala de aula, independentemente de serem de uma instituição de ensino particular ou pública. Ao longo da evolução histórica, a tecnologia tem transformado os paradigmas da sociedade, e no âmbito educacional, sua influência também se faz presente, constituindo-se como uma ferramenta adicional no processo de ensino-aprendizagem (Geraldini; Bizelli, 2017).

Kenski (2013) destaca a insuficiência dos programas de formação de professores para o uso das TD, sobretudo quando se limitam ao domínio técnico das ferramentas, sem contemplar a reflexão sobre novas abordagens pedagógicas. A autora argumenta que o desenvolvimento de competências para o ensino com o uso das TD demanda um processo formativo contínuo, que pode se estender por quatro ou cinco anos, até que o professor se aproprie dessas práticas de forma consistente. Kenski (2013) também enfatiza a importância de que a integração entre docentes e TD ocorra, preferencialmente, ainda nos cursos de licenciatura e Pedagogia, considerando as diferentes realidades e contextos educacionais.

Estudos sobre o uso das TD no ensino de Matemática apontam desafios em sua implementação. Ricoy e Couto (2011) identificaram que, embora os professores reconheçam o potencial das TD para favorecer o ensino dos conteúdos matemáticos, poucos as utilizam diretamente com os alunos, em grande parte devido à insuficiência de formação específica. Essa limitação ainda persiste, como indica pesquisa mais recente realizada por Da Silva, Ribeiro e Vasconcelos (2022), a qual revela um interesse crescente dos docentes pelas TD, mas ressalta a necessidade de programas de formação continuada¹ que ultrapassem o uso técnico e contemplem estratégias pedagógicas para sua integração ao ensino da Matemática.

Coan, Viseu e Moretti (2013) advertem sobre a deficiência na preparação dos professores de Matemática para a integração pedagógica das TD, apontando para uma disparidade entre a formação inicial² desses profissionais e as exigências contemporâneas da sociedade da informação. O autor destaca, por meio da análise de currículos de 31 programas de Licenciatura em Matemática no contexto brasileiro, que apenas 29% desses cursos abordam claramente a utilização da informática com propósitos educacionais. Além disso destaca-se que, embora a discussão sobre as TD esteja presente nos componentes curriculares, a implementação prática dessas tecnologias na pedagogia dos futuros professores não é tratada de forma abrangente.

Estudos mais recentes corroboram essa perspectiva, Fonseca *et al.*, (2020) realizaram uma pesquisa qualitativa que analisou as percepções de licenciandos em matemática sobre a integração das TD no ensino e identificaram que, embora reconheçam a importância dessas tecnologias, há uma lacuna entre o conhecimento teórico adquirido na formação inicial e a aplicação prática no contexto educacional. As participantes relataram dificuldades em incorporar efetivamente as TD em suas práticas pedagógicas, evidenciando a necessidade de uma formação mais direcionada e prática nesse aspecto.

Neste contexto, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), instituída em 2018, apresenta um novo marco normativo para a educação no Brasil, com a proposta de orientar a formação dos estudantes ao longo das etapas da Educação Básica. A BNCC destaca, entre outros pontos, a importância da integração das TD no processo pedagógico. Ela também enfatiza a necessidade de formação inicial e continuada de professores, alinhada às exigências da sociedade, para garantir que as TD sejam utilizadas nas práticas pedagógicas, promovendo uma aprendizagem significativa (BRASIL, 2018).

No âmbito da educação pública, surge uma preocupação relevante acerca de como os professores de matemática têm sido preparados para integrar as TD ao processo de ensino e aprendizagem. Considerando as constantes transformações tecnológicas e as demandas contemporâneas da educação, torna-se necessário compreender os desafios enfrentados pelos docentes nesse processo formativo.

Diante desse cenário, surge a seguinte questão de pesquisa: quais desafios os professores de matemática da rede pública de Itumbiara-GO enfrentam em sua formação inicial e continuada para a integração das tecnologias digitais no ensino?

2 Métodos

O estudo foi conduzido por meio de uma abordagem de pesquisa quantitativa do tipo descritiva, sendo orientado pela aplicação de questionários semiestruturados exclusivamente destinados a professores responsáveis pelo ensino da disciplina de matemática na rede pública. A pesquisa concentrou-se nas instituições educacionais da rede estadual situadas no município de Itumbiara-GO.

Neste estudo, os professores foram contatados mediante o envio do link da pesquisa por meio da plataforma digital *Google Forms*. Com base em uma população previamente determinada, representada por $N = 50$, procedeu-se ao cálculo amostral apropriado para populações finitas. O resultado desse cálculo resultou em um tamanho amostral de $n = 45$, configurando, assim, o número efetivo de professores de matemática que contribuíram para a participação nesta investigação.

Para garantir o envio do link aos professores, foi feito um primeiro contato com a coordenação regional de educação para solicitar autorização, seguido pelo envio de e-mails às coordenações das escolas, a fim de que o link chegasse aos professores. O levantamento foi realizado no período de agosto a dezembro de 2023. Os docentes foram informados sobre os objetivos do estudo e garantido seu consentimento por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), incluído no início do questionário, permitindo que os docentes decidissem livremente aceitar ou recusar a participação. O estudo foi conduzido em conformidade com os princípios éticos, obtendo aprovação³ do Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Estadual de Goiás, UEG-GO. Foi assegurado o anonimato dos participantes e os dados tratados com confidencialidade.

2.1 Instrumento de coleta de dados

Para a condução da pesquisa, foi elaborado um instrumento de coleta de dados composto por dois questionários, conforme delineado no Quadro 1:

Quadro 1 – Questionário aplicado aos docentes

Questionário Sociodemográfico	Questionário formação inicial e formação continuada
1 - Gênero biológico	1 - No curso de graduação estudei disciplina(s) voltada(s) para utilização de Tecnologias nas aulas
2 – Idade	2 – Existe uma sobrecarga e, portanto, uma limitação de tempo do professor para se dedicar às atualizações quanto ao uso das tecnologias em sala de aula.
3 – Raça	3 - Consigo utilizar as tecnologias sem a necessidade de um curso de formação.
4 – Nível de escolaridade	4 - Considero necessária a realização de cursos de formação que preparem o professor para utilizar as novas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem.

5 – Formação acadêmica	5 – Fiz cursos de aperfeiçoamento ou capacitação após a graduação para utilizar recursos tecnológicos em suas aulas de Matemática.
6 – Tempo de docência	6 – A maior parte da formação que recebi para trabalhar com TD em sala de aula foi através da formação acadêmica.
7 - Vínculo	7 - A maior parte da formação que recebi para trabalhar com TD em sala de aula foi através de cursos financiados por mim.
8 – Carga horário semanal total como professor	8 - A maior parte da formação que recebi para trabalhar com T em sala de aula foi através de cursos financiados pela rede estadual.
9 – Carga horário semanal total com alunos	9 - Gostaria de realizar capacitação em tecnologias apoiadas ao ensino-aprendizagem de matemática.
10 – Qual dispositivo mais utiliza no cotidiano	

Fonte: Autores (2024).

O primeiro questionário consistiu em uma série de dez perguntas elaboradas com o propósito de avaliar o perfil dos docentes que participaram da pesquisa. Já o segundo denominado: Formação Inicial e Formação Continuada, utilizou-se a escala do tipo likert, de acordo com Bermudes (2016), a escala likert pode ser descrita como um método de mensuração de atitudes, no qual o participante expressa o seu nível de concordância ou discordância em relação a um determinado objeto ou afirmação.

Aguiar, Correia e Campos (2011) definem a escala de likert como uma das escalas de autorrelato mais amplamente utilizadas. Essa escala compreende uma série de perguntas formuladas sobre o indivíduo pesquisado, nas quais os respondentes selecionam uma opção entre várias, geralmente cinco. Essas opções são categorizadas como: “Concordo muito”, “Concordo”, “Neutro/Indiferente”, “Discordo” e “Discordo muito”.

Conforme Souza e Lopes (2021), a utilização da escala do tipo likert proporciona a flexibilidade de adotar diversas categorias de respostas, variando de 3 a 11 pontos. Neste estudo, optou-se por empregar uma escala composta por quatro categorias, deliberadamente excluindo a categoria central que indicaria uma resposta neutra por parte dos participantes. A decisão foi pautada pelo propósito de evitar a neutralidade nas respostas, incentivando os participantes a posicionarem-se de maneira clara em termos de concordância ou discordância frente às questões apresentadas. A ausência da categoria central neutra na pesquisa, conforme destacado por Souza e Lopes (2011), pode conduzir a uma tendência, pressionando os respondentes a expressarem uma inclinação específica e a marcarem a direção na qual se encontram “inclinados”.

2.2 Análise dos dados

Foram empregados dois *softwares* distintos na condução da análise estatística: o “*Microsoft Excel*” e o “*IBM SPSS Statistics*”. O “*Microsoft Excel*”, reconhecido por sua eficácia na elaboração

de gráficos intuitivos, foi utilizado para a construção de representações gráficas e tabelas descritivas. Por outro lado, o “*IBM SPSS Statistics*”, foi empregado com o propósito de realizar análises estatísticas detalhadas para a apresentação dos resultados.

Na abordagem da análise estatística inferencial, as alternativas de resposta do questionário sobre formação inicial e formação continuada, construído em uma escala do tipo likert, foram categoricamente dispostas em uma planilha no aplicativo *Microsoft Excel*, onde foram atribuídos escores correspondentes: 1 para “discordo totalmente”, 2 para “discordo”, 3 para “concordo”, e 4 para “concordo totalmente”. Posteriormente, esses dados foram importados para a plataforma do *software IBM SPSS Statistics*, onde uma análise comparativa das relações entre as respostas foi conduzida por meio da aplicação da correlação de Pearson.

No ambiente do *software IBM SPSS Statistics*, procedeu-se com cálculo da Correlação de Pearson a partir dos dados amostrais, buscando identificar padrões de relacionamento entre as variáveis. No intuito de realizar inferências válidas para a amostra, foi adotado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para a análise estatística das diferenças. Quando este teste indicou diferenças estatisticamente significativas ou quando o grupo em análise consistia apenas em duas subdivisões, o teste de hipóteses de Mann-Whitney foi empregado para identificar os grupos nos quais as diferenças destacadas pelo teste anterior eram evidentes. Em todas as análises, um nível de significância de 5% foi adotado como critério para inferências estatísticas.

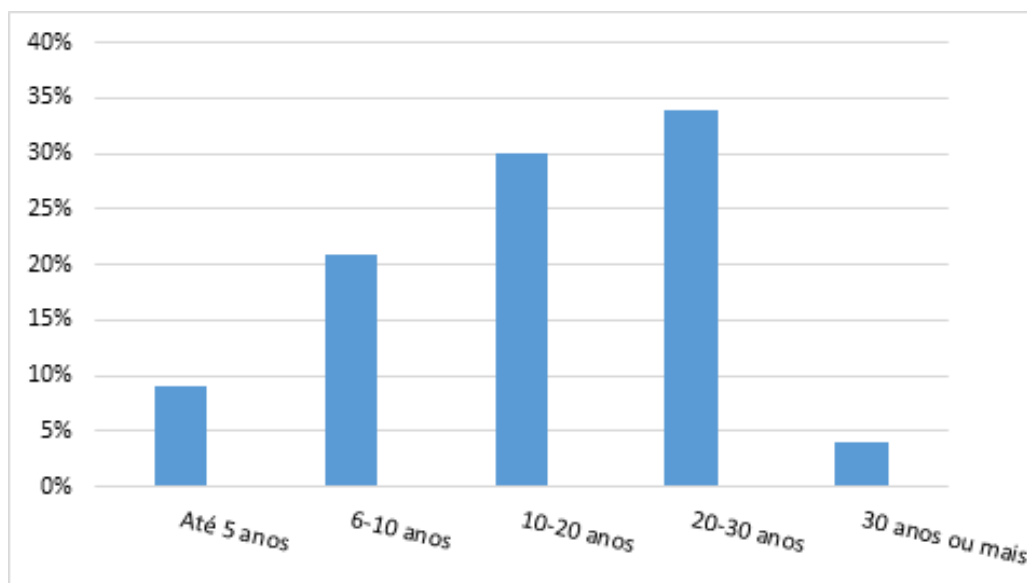
Os testes de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis, são indicados para dados não paramétricos, ou seja, que não exigem a confirmação da normalidade após a aplicação de testes como Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk. No caso dos dados analisados, utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk, que indicou que os dados não seguiam uma distribuição normal, justificando a aplicação de testes não paramétricos. O teste de Mann-Whitney (U) foi empregado para comparar as variáveis “regime de trabalho” (efetivo e contratado) e “gênero biológico” (masculino e feminino), pois envolvem duas amostras independentes. Já o teste de Kruskal-Wallis (H) foi utilizado para as variáveis “nível de formação” e “tempo de serviço”, que possuem mais de duas amostras independentes. Os resultados dos testes ($p < 0,05$) indicaram um nível de significância estatística de 5%, ou seja, há 95% de certeza de que as médias das variáveis estudadas apresentam diferenças significativas.

3 Resultados

3.1 Perfil dos entrevistados

A análise da distribuição de gênero entre os docentes avaliados indicou uma maior representatividade feminina, correspondendo a 65% do total. A Figura 1, por sua vez, apresenta a distribuição do tempo de experiência desses profissionais.

Figura 1 – Tempo de docência

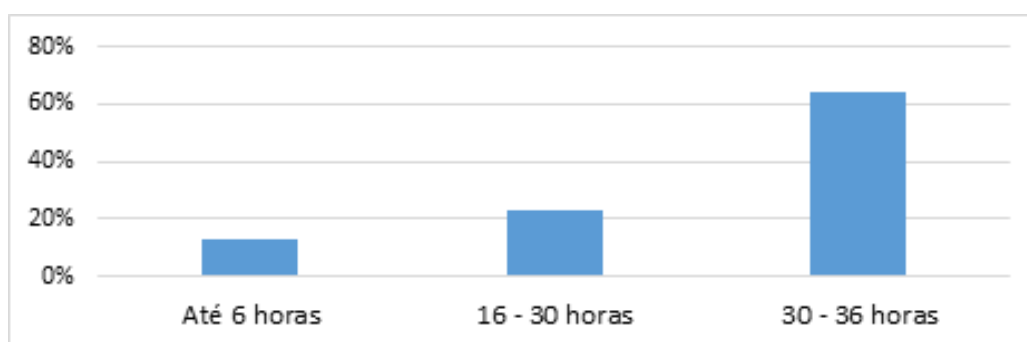


Fonte: Dados da Pesquisa (2024).

A faixa com maior tempo de atuação entre os professores de Matemática corresponde ao grupo com 20 a 30 anos de experiência, representando 35% dos participantes. Esse dado indica que uma parcela significativa dos docentes possui trajetória profissional consolidada. As demais faixas de tempo de experiência também estão representadas na amostra, conforme ilustrado na Figura 1.

Em relação à carga horária semanal de interação com os alunos, observa-se que aproximadamente 70% dos professores entrevistados dedicam entre 20 e 40 horas semanais à atuação em sala de aula, conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2 - Carga horária semanal em horas-aula com alunos



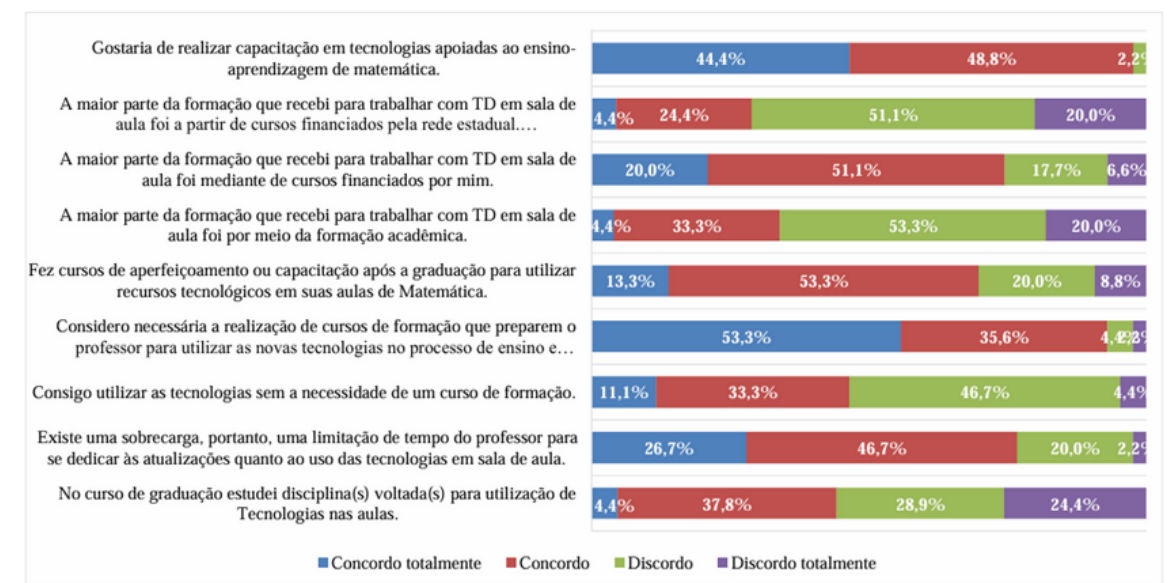
Fonte: Dados da Pesquisa (2024).

Os dados evidenciam a concentração da jornada na regência, indicando que a maior parte do tempo profissional está voltada ao contato direto com os alunos. Essa configuração contribui para compreender como a organização da carga horária pode influenciar o tempo destinado ao planejamento e às demais atividades pedagógicas, aspecto relevante na análise das condições de trabalho docente.

3.2 Análise do questionário formação inicial e formação continuada

A Figura 3 apresenta os dados das nove questões do questionário sobre formação inicial e continuada permitindo uma análise das percepções dos docentes em relação aos desafios e oportunidades de aprimoramento profissional. A seguir, serão discutidos aspectos como a influência da sobrecarga de trabalho na formação continuada e a participação dos professores em cursos de aperfeiçoamento ao longo de sua carreira.

Figura 3 – Formação inicial e formação continuada



Fonte: Autores (2024).

A análise das respostas dos docentes apresenta que uma parte deles estão enfrentando desafios para aprimoramento na formação continuada em virtude das exigências e sobrecarga de trabalho. Conforme os resultados da pesquisa 46,7% dos participantes concordam com a afirmação de que a sobrecarga de trabalho representa um obstáculo para a realização de cursos de aperfeiçoamento, sendo que 26,7% concordam integralmente com essa proposição. É relevante observar que a maioria dos professores envolvidos já participou de cursos de aperfeiçoamento após a conclusão de sua graduação, conforme afirmado por 53,3% dos respondentes, evidenciando o comprometimento com a qualificação profissional.

De forma complementar, é pertinente notar que uma parcela expressiva dos educadores reconhece a relevância na participação em cursos de aperfeiçoamento para o emprego efetivo das tecnologias digitais em suas aulas de matemática, sendo que 53,3% manifestam concordância integral com essa assertiva. Isso sugere que os docentes reconhecem a importância da atualização constante e da aquisição de novas habilidades para melhor atender as necessidades de seus alunos em um ambiente educacional cada vez mais digital.

Jordão (2009) afirma que a formação do professor deve ser um processo contínuo e ao longo de toda a vida. À medida que novos recursos, tecnologias e estratégias de ensino e aprendizagem surgem os educadores precisam se manter atualizados e suas práticas adaptadas ao

ensino. Ser um pesquisador atuante que busca continuamente novas formas de ensinar e apoiar os alunos em seu processo de aprendizagem é fundamental para proporcionar uma educação de qualidade.

A análise revela que quanto ao financiamento de cursos de formação continuada destinados à utilização das TD, 51,10% dos participantes expressam discordância em relação a financiamento pela rede estadual, enquanto 20% discordam integralmente dessa afirmação. Este dado indica que, ao considerar a afirmação de que os cursos direcionados à aplicação das TD em sala de aula foram financiados por eles próprios, 51,10% e 20% concordam e concordam totalmente, respectivamente, com essa proposição. Isso é relevante, uma vez que a maioria dos entrevistados afirma que não se sente capaz de utilizar as TD sem um treinamento adequado, portanto, buscam cursos para aprimorar suas habilidades, assumindo os custos financeiros para essas capacitações.

Embora os professores reconheçam a importância da incorporação das novas TD em sua prática pedagógica, ainda enfrentam desafios para integrar os conteúdos educacionais aos recursos tecnológicos, o que evidencia a necessidade contínua de formação docente para o desenvolvimento de habilidades e estratégias que favoreçam a qualidade do processo de ensino e aprendizagem (Silva et al., 2016). Esse cenário foi intensificado durante a pandemia, conforme apontam Leite, Lima e Carvalho (2020), ao investigarem a realidade de professores em Pernambuco e identificarem a insuficiência de infraestrutura e as fragilidades na formação docente como obstáculos relevantes para a efetivação das aulas remotas.

Para expandir seus conhecimentos sobre a utilização de novas tecnologias nas aulas de matemática, os professores necessitam de cursos de formação específicos sobre TD, explorar aplicativos e *softwares* educacionais adequados para o ensino de matemática, compartilhar experiências e melhores práticas, acompanhar as tendências e inovações na área da educação atrelada à tecnologia e experimentar gradualmente a implementação de recursos tecnológicos nas aulas de forma a ganhar confiança e experiência.

Essa análise ressalta a necessidade de oferecer suporte adequado aos professores, como tempo e recursos para realizar cursos de formação continuada, sendo o intuito ajudá-los a superar as barreiras relacionadas à sobrecarga de trabalho e possibilitar a integração das tecnologias digitais no ensino de matemática.

No entanto, é perceptível que a responsabilidade financeira incide em grande parte sobre os professores, já que os resultados mostram que maioria dos cursos foi financiada por eles próprios. Isso ressalta a dedicação dos docentes em buscar a formação continuada necessária, apesar dos custos e despesas envolvidas.

3.3 Correlações das respostas dos professores sobre o questionário formação inicial e formação continuada

A Tabela 1 apresenta os coeficientes de correlação de Pearson para cada afirmação indicada na Figura 3, proporcionando uma análise comparativa da relação entre as respostas fornecidas pelos professores.

Tabela 1 – Correlações das respostas dos professores sobre o questionário formação inicial e formação continuada

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8
Q2	-0,277							
Q3	-0,062	-0,384*						
Q4	0,030	-0,020	-0,164					
Q5	-0,054	-0,066	-0,004	0,253				
Q6	0,250	-0,204	-0,024	0,159	-0,047			
Q7	-0,283	0,267	-0,012	0,013	0,061	-0,138		
Q8	0,091	-0,003	0,073	-0,069	0,383*	-0,014	-0,114	
Q9	0,094	0,031	-0,179	0,3208*	-0,007	0,038	0,170	-0,019

Fonte: Dados da Pesquisa (2024).

Figueiredo Filho e Silva Júnior (2009) conceituam o coeficiente de correlação de Pearson (r) como uma métrica de associação linear entre variáveis, variando de -1 a 1. O sinal atribuído indica a direção do relacionamento (positiva ou negativa), enquanto o valor absoluto sugere a intensidade da relação entre as variáveis.

Uma correlação positiva implica que, à medida que a variável x aumenta, a variável y também aumenta, indicando que valores elevados de x estão correlacionados a valores elevados de y . Em contraste, uma correlação negativa sugere que, à medida que x aumenta, y diminui, indicando que valores elevados de x estão associados a valores mais baixos de y . Este padrão de relação é fundamentado na direcionalidade e magnitude do coeficiente de correlação, destacando a tendência de comportamento conjunto entre as variáveis x e y . (Paranhos *et al*, 2014).

Ao analisar os itens Q2 e Q3 com $r = -0,384^*$ o coeficiente negativo sugere que, conforme a sobrecarga de trabalho e a limitação de tempo aumentam, a tendência é que a disposição para dedicar tempo a essas atualizações diminua, ou seja, há uma relação inversa entre a sobrecarga de trabalho do professor e a disponibilidade para atualizações em tecnologias. Importante destacar que a intensidade desse coeficiente indica uma associação moderada, ou seja, a relação entre essas variáveis não é extremamente forte, mas ainda assim é estatisticamente significativa.

De acordo com Lourencetti (2006), o aumento da carga de trabalho dos professores desorganiza a categoria profissional e prejudica a colaboração no ambiente de trabalho. O autor

identifica ainda aspectos relacionados à intensificação do trabalho no ensino médio, como a imposição de atividades adicionais, a implementação de projetos definidos pelas secretarias, a pressão por resultados e os mecanismos de controle do trabalho docente, além da redução do tempo destinado à qualificação e ao planejamento das atividades pedagógicas. Estudos mais recentes reforçam essa análise ao evidenciar que o aumento das demandas profissionais e das exigências institucionais tem impactado diretamente as condições de trabalho e o bem-estar docente, ampliando os efeitos da sobrecarga laboral (MORRIS et al., 2025).

Percebe-se também uma associação moderada entre as variáveis Q5 e Q8 com $r = 0,383^*$ sugerindo que essa relação não é extremamente forte, mas é estatisticamente significativa, o valor positivo do coeficiente indica que há uma tendência de que, à medida que a resposta à variável Q5 aumenta, também há um aumento nas respostas da variável e Q8. Em termos práticos, os resultados indicam que professores que participaram de cursos de aperfeiçoamento ou capacitação após a graduação para utilizar recursos tecnológicos têm uma tendência maior a relatar que a maior parte de sua formação em TD em sala de aula foi através de cursos financiados pela rede estadual.

Observa-se ainda uma relação positiva moderada entre as variáveis Q4 e Q9, onde o coeficiente de correlação é de $r = 0,3208^*$. Isso significa que, à medida que as respostas afirmativas à necessidade de cursos de formação para a utilização de novas tecnologias aumentam, também tende a aumentar a disposição para realizar formação continuada em tecnologias relacionadas ao ensino-aprendizagem de matemática.

Os professores reconhecem a importância da atualização constante e da formação complementar para acompanhamento das demandas da educação digital. No entanto, eles enfrentam desafios como sobrecarga de trabalho que dificulta a possibilidade de atualização.

3.4 Sóciodemografia, formação inicial e formação continuada do docente

Com o objetivo de investigar vínculos entre os questionários “sociodemográfico” e “formação inicial e formação continuada”, conforme demonstrado na Tabela 2, foram selecionadas quatro das nove questões do questionário sociodemográfico e comparadas, por meio de testes estatísticos inferenciais, com os nove itens referentes à formação inicial e formação continuada. As demais variáveis do questionário sociodemográfico foram excluídas devido à ausência de resultados estatisticamente significativos.

De acordo com Devore (2006) os testes de hipóteses são utilizados para dados amostrais e servem como critério de decisão sobre a rejeição da hipótese nula (H_0). A hipótese nula pressupõe que as médias comparadas nos testes inferenciais são estatisticamente iguais, ou seja, não apresentam diferenças significativas. Para determinar a rejeição ou não de H_0 , analisa-se o valor p obtido na aplicação dos testes estatísticos, considerando um nível de significância de 5% ($p = 0,05$). Se p for menor que 0,05, rejeita-se a hipótese nula, indicando que as médias das

amostras analisadas não são iguais, o que sugere a existência de uma diferença estatisticamente significativa entre os dados avaliados.

Tabela 2 – Relações entre os questionários sociodemográfico e o de formação inicial/ formação continuada avaliada por meio dos Testes de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney com indicação do nível de significância (p)

	Regime de trabalho	Gênero biológico	Nível de formação	Tempo de serviço
Q 1	U= 96,5 p = 0,001	U= 179 p =0,404	H= 4,449 p =0,217	H= 7,572 p =0,109
Q 2	U= 145 p =0,033	U= 159,5 p =0,164	H= 2,100 p =0,552	H= 7,226 p =0,124
Q 3	U=216,5 p =0,819	U=171 p =0,278	H=7,467 p =0,058	H=2,285 p =0,684
Q 4	U= 214 p =0,758	U=167,5 p =0,219	H=1,281 p =0,734	H=1,414 p =0,842
Q 5	U= 173 p =0,156	U=114 p =0,007	H=1,561 p =0,668	H=3,034 p =0,552
Q 6	U=128,5 p =0,008	U=168 p =0,235	H=0,897 p =0,826	H=11,80 p =0,019
Q 7	U=218,5 p =0,861	U=177,5 p =0,364	H=0,822 p =0,844	H=1,397 p =0,845
Q 8	U= 203 p =0,714	U=180 p =0,636	H=2,778 p =0,427	H=3,110 p =0,540
Q 9	U= 186 p =0,273	U=205,5 p =0,896	H=1,529 p =0,676	H=3,474 p =0,482

Fonte: Dados da Pesquisa (2024).

A análise estatística revelou um valor de p igual a 0,001 ao investigar a relação entre o tipo de contrato de trabalho (efetivo ou contratado) e o estudo de disciplinas relacionadas ao uso de TD durante a graduação. Esse resultado indica uma associação estatisticamente significativa, enfatizando a influência do regime de trabalho na preparação acadêmica dos professores em competências de TD.

Ao considerar a sobrecarga e a limitação de tempo para atualizações tecnológicas em sala de aula, o valor de p de 0,033 aponta para uma diferença estatisticamente considerável associada ao regime de trabalho dos professores. Isso ressalta a relevância do regime de trabalho na percepção dos desafios relacionados à gestão do tempo e às atualizações tecnológicas.

Outro cenário revela uma significância estatística (p = 0,008) ao analisar a associação entre o regime de trabalho e a percepção da formação em TD. Esses resultados indicam diferenças significativas nas percepções entre professores efetivos e contratados em relação à fonte de sua formação em TD.

A relação entre o gênero biológico e a participação em cursos de aperfeiçoamento em tecnologia para o ensino de Matemática após a graduação também foi examinada. O valor de p de 0,007 revelou uma diferença estatisticamente significativa, indicando uma associação entre o gênero biológico e a participação nesses cursos.

Por último, ao avaliar a afirmação sobre a formação em TD em sala de aula considerando o tempo de serviço, o valor de p de 0,019 também indica uma diferença estatisticamente significativa. Isso sugere uma associação entre o tempo de serviço e a percepção sobre a contribuição da formação acadêmica em TD, ressaltando a diversidade de visões entre professores com diferentes anos de serviço.

A influência do regime de trabalho em relação à sobrecarga e limitação de tempo para atualizações tecnológicas ressalta a necessidade de estratégias diferenciadas de apoio a professores, dependendo do seu vínculo empregatício. Os resultados também indicam que a formação em TD e a participação em cursos de aperfeiçoamento estão associadas ao regime de trabalho, mostrando discrepância nas percepções entre professores efetivos e contratados.

Nota-se a evolução das perspectivas ao longo da carreira docente, todavia a diversidade nas visões entre professores com diferentes anos de serviço sugere que as abordagens de desenvolvimento profissional em TD precisam ser adaptadas conforme a experiência do docente.

A predominância de mulheres na amostra revela uma dinâmica interessante sobre a relação entre gênero biológico e participação em cursos de aperfeiçoamento em tecnologia para o ensino de Matemática após a graduação. Essa desconformidade recomenda investigar mais detalhadamente as motivações e possíveis entraves enfrentados por homens e mulheres nesse contexto. Isso ressalta a importância de estratégias que abordem as diferentes interações de participação de ambos os gêneros, visando promover equidade na formação profissional dos docentes quanto ao uso da tecnologia.

4 Considerações finais

A necessidade de cursos de aperfeiçoamento envolvendo as TD entre os docentes é notória, uma vez que a maioria dos entrevistados reconhece a importância de aperfeiçoamento para melhoria de suas práticas. Essa implementação demonstra a importância que o apoio institucional e políticas de formação docente garantirão a disponibilidade e acessibilidade a cursos de aperfeiçoamento em TD, promovendo o desenvolvimento profissional e a qualidade da educação.

Investir na formação dos professores, melhorar a infraestrutura das escolas e garantir o acesso a recursos tecnológico é fundamental, pois o processo de formação continuada dos educadores é essencial para que os alunos possam aproveitar ao máximo as TD e proporcionar uma educação de excelência. Além disso, é importante considerar políticas e estratégias que promovam a igualdade de acesso às tecnologias e à internet, garantindo que todos os estudantes tenham a oportunidade de se beneficiar das inovações tecnológicas no ambiente educacional.

Os resultados mostram a necessidade de estratégias eficientes para superar obstáculos, como a sobrecarga de trabalho com o intuito de promover o acesso e a participação dos professores em cursos de formação continuada. Além disso, a identificação de prioridades específicas, como o fortalecimento do suporte financeiro e a oferta de cursos especializados em tecnologias digitais para o ensino de matemática pode contribuir para aprimorar a qualidade do ensino e a adaptação dos educadores às demandas da atualidade.

Dessa forma, torna-se fundamental a implementação de estratégias e diretrizes institucionais que favoreçam a participação dos professores em processos formativos voltados ao uso pedagógico das TD. A criação de condições que conciliem as demandas do trabalho docente com oportunidades de formação pode contribuir para ampliar o engajamento dos professores e fortalecer a integração dessas tecnologias no ensino de matemática.

Como limitação deste estudo, destaca-se que a pesquisa foi realizada com professores de um único município e com uma amostra específica da rede pública estadual. Dessa forma, os resultados refletem o contexto investigado e não devem ser generalizados para outras realidades educacionais sem as devidas cautelas. Estudos futuros podem ampliar o número de participantes e incluir diferentes redes de ensino, a fim de aprofundar a compreensão sobre a formação docente para o uso de tecnologias digitais no ensino de matemática.

Em síntese, o estudo revela que os professores de matemática reconhecem a necessidade da participação em cursos relacionados às TD e disposição para os mesmos. Contudo, a carência de tempo decorrente das exigências pedagógicas impostas aos professores surge como um entrave para essas capacitações, logo devem ser criadas estratégias e diretrizes institucionais que permitam a inserção desses profissionais no universo das TD, ainda que abordem as demandas dos docentes, viabilizando um engajamento no aprimoramento profissional. O desafio consiste na busca do equilíbrio entre as exigências impostas no ambiente educacional e a criação de condições favoráveis para o desenvolvimento contínuo dos educadores, possibilitando uma prática pedagógica mais alinhada às exigências tecnológicas da atualidade.

Notas

1. Formação continuada: Programas de desenvolvimento profissional aos professores já em exercício, visando aprimorar as habilidades, atualizar conhecimentos e explorar novas metodologias de ensino a fim de garantir que os professores estejam sempre atualizados.
2. Formação inicial: Educação formal e inicial que os professores recebem antes de começarem a sua carreira docente, logo inclui programas de graduação em pedagogia ou licenciaturas específicas.
3. Aprovação ética obtida do Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Estadual de Goiás (UEG-GO), número CAAE 69896823.0.0000.8113, parecer número: 6.126.209.
4. Conteúdo das células:

Coefficiente de Correlação de Pearson.

Q 1 - No curso de graduação estudei disciplina(s) voltada(s) para utilização de Tecnologias nas aulas.

Q 2 – Existe uma sobrecarga e, portanto, uma limitação de tempo do professor para se dedicar às atualizações quanto ao uso das tecnologias em sala de aula.

Q 3 - Consigo utilizar as tecnologias sem a necessidade de um curso de formação.

Q 4 - Considero necessária a realização de cursos de formação que preparem o professor para utilizar as novas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem.

Q 5 – Fiz cursos de aperfeiçoamento ou capacitação após a graduação para utilizar recursos tecnológicos em suas aulas de Matemática.

Q 6 – A maior parte da formação que recebi para trabalhar com TD em sala de aula foi através da formação acadêmica.

Q 7 - A maior parte da formação que recebi para trabalhar com TD em sala de aula foi através de cursos financiados por mim.

Q 8 - A maior parte da formação que recebi para trabalhar com TD em sala de aula foi através de cursos financiados pela rede estadual.

Q 9 - Gostaria de realizar capacitação em tecnologias apoiadas ao ensino-aprendizagem de matemática.

4. Conteúdo das células:

U= Teste de Mann-Whitney

H= Teste de Kruskal-Wallis

p = nível de significância

As definições dos termos Q1 à Q9 podem ser consultadas na Tabela 2.

Referências

AGUIAR, Bernardo; CORREIA, Walter; CAMPOS, Fábio. **Uso da escala likert na análise de jogos**. Salvador: SBC-Proceedings of SBGames Anais, v. 7, n. 2, 2011.

BARANA, Alice; FIORAVERA, Michele; MARCHISIO, Marina. **Teacher training: a model for introducing innovative digital methodologies for learning Mathematics**. In: Proceedings of the 3rd International Conference on Higher Education Advances. Editorial Universitat Politècnica de València, 2017. p. 608-616.

BERMUDES, Wanderson Lyrio et al. **Tipos de escalas utilizadas em pesquisas e suas aplicações**. Revista Vértices, v. 18, n. 2, p. 7-20, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018.

CHRONAKIA, Anna; MATOS, Anastasios. **Technology use and mathematics teaching: teacher change as discursive identity work.** Learning, Media and Technology, v. 39, n. 1, p. 107-125, 2014.

COAN, Lisani Geni Wachholz; VISEU, Floriano; MORETTI, Mércles Thadeu. **As TIC no ensino de Matemática: a formação dos professores em debate ICT in the teaching of Mathematics: the training of professors in debate.** Revista Eletrônica de Educação Matemática, v. 8, n. 2, p. 222-244, 2013.

SILVA, Vilemar Martins; RIBEIRO, Ana Paula Medeiros; VASCONCELOS, Francisco Herbert Lima. **O uso das tecnologias digitais para a formação de professores de Matemática: uma revisão sistemática de literature.** Revista Sociedade Científica, v. 7, n. 1, p. 1193-1220, 2024.

DEVORE, Jay L. **Probabilidade e estatística: para engenharia e ciências.** 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2006.

DOCKENDORFF, Monika; SOLAR, Horacio. **ICT integration in mathematics initial teacher training and its impact on visualization: the case of GeoGebra.** International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, v. 49, n. 1, p. 66-84, 2018.

ESCORCIA, Iván Andrés Padilla; CONDE-CARMONA, Robinson Junior. **Uso y formación en TIC en profesores de matemáticas: un análisis cualitativo.** Revista Virtual Universidad Católica del Norte, n. 60, p. 116-136, 2020.

FIGUEIREDO FILHO, Dalson Britto; SILVA JÚNIOR, José Alexandre. **Desvendando os mistérios do coeficiente de correlação de Pearson (r).** Revista Política Hoje, v. 18, n. 1, p. 115-146, 2009.

FONSECA, Daniele Amaral; SILVEIRA, Daniel Silva; MACHADO, Celiane Costa; PEREIRA, Elaine Corrêa. **A utilização das tecnologias digitais na formação inicial de professores de Matemática: compreensões, desafios e possibilidades.** Revista Eletrônica de Educação Matemática, v. 15, p. 01-19, 2020.

GADANIDIS, George; BORBA, Marcelo Carvalho; SILVA, Ricardo Scucuglia Rodrigues. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento.** Autêntica, 2016.

GERALDI, L. M. A.; BIZELLI, J. L. **Tecnologias da informação e comunicação na educação: conceitos e definições.** Revista on line de Política e Gestão Educacional, n. 18, 2017.

JORDÃO, Teresa Cristina. **Formação de educadores: a formação do professor para a educação em um mundo digital.** MEC, 2009.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância.** Papyrus Editora, 2013.

LEITE, Nahara Moraes; LIMA, Elidiane Gomes Oliveira; CARVALHO, Ana Beatriz Gomes. **Os professores e o uso das tecnologias digitais nas aulas remotas emergencias no contexto da pandemia da Covid-19 em Pernambuco.** Em Teia, v. 11, n. 2, 2020.

LOURENCETTI, Gisela Carmo. **O processo de intensificação no trabalho docente dos professores secundários.** Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, v. 29, 2006.

MORRIS, R. W.; KIM, L. E.; MILTON, A. et al. **The growing effect of job demands on teacher mental health: results from a longitudinal national household panel survey.** BMC Public Health, v. 25, 2025.

PARANHOS, Ranulfo et al. **Desvendando os mistérios do coeficiente de correlação de Pearson: o retorno.** Leviathan, n. 8, p. 66-95, 2014.

RICOY, María Carmen; COUTO, Maria João VS. **As TIC no ensino secundário na matemática em Portugal: a perspectiva dos professores.** Revista latino-americana de investigación en matemática educativa, v. 14, n. 1, p. 95-119, 2011.

SILVA, Ione Cássia Soares; PRATES, Tatiane Silva; RIBEIRO, Lucineide Fonseca Silva. **As novas tecnologias e aprendizagem: desafios enfrentados pelo professor na sala de aula.** Em Debate, n. 15, p. 107-123, 2016.

SOUZA, Gilsimar Francisco; LOPES, Paulo Tadeu Campos. **Perspectiva dos professores de matemática de escolas públicas sobre conhecimento e prática docente que possuem relacionados à BNCC.** Acta Scientiae, v. 23, n. 6, p. 93-120, 2021.