



Ensino da Matemática na Modalidade Remota: Quais os Desafios Docentes com o Uso das Tecnologias Digitais?*

Mathematics Teaching in Remote Mode: What are the Teaching Challenges with the Use of Digital Technologies?

Roseclér de Souza Becker¹

Carmen Vieira Mathias²

Leonardo Dalla Porta³

Resumo

Em meio ao caos da pandemia ocasionado pela Covid-19, onde toda a sociedade foi afetada diretamente pela distância física, as escolas e os profissionais da educação também tiveram que criar meios para dar continuidade ao processo de ensinar. Nessa pesquisa, teve-se por objetivo analisar as percepções dos professores de Matemática sobre o uso das tecnologias digitais durante o período dessa pandemia. Com a presente pesquisa, também se verificou quais os recursos tecnológicos utilizados pelos professores, bem como a relação deles com o uso dessas tecnologias. A pesquisa realizada foi qualitativa, quanto a abordagem do problema e quantitativa quanto a análise dos dados, na qual utilizou-se a ferramenta de Análise Estatística Implicativa, com o auxílio do software CHIC® e para a coleta de dados foi utilizado como instrumentos os questionários. Compreende-se que, os desafios enfrentados e as experiências vivenciadas pelos professores, foram essenciais na construção de propostas educacionais, caminhos metodológicos e olhar para a importância da formação continuada dos professores. Os resultados mostram uma tendência que o uso das Tecnologias Digitais, principalmente do software *GeoGebra*, contribuíram para o ensino da Matemática na forma remota.

Palavras-chave: Tecnologias. Professores de Matemática. Pandemia. Ensino Fundamental. Análise estatística implicativa.

*Submetido em 18/06/2023 - Aceito em 16/05/2024

¹Professora da Rede Municipal de Ensino, Santa Maria, Brasil– rosesouzabecker@gmail.com

²Universidade Federal de Santa Maria, Brasil– carmen@ufsm.br

³Universidade Franciscana, Brasil– leodp@ufn.edu.br

Abstract

Amidst the chaos of the Covid-19 pandemic, where society as a whole was directly affected by physical distancing measures, schools and education professionals also had to find ways to continue the teaching process. This research aimed to analyze the perceptions of Mathematics teachers regarding the use of digital technologies during this pandemic period. The study also investigated the technological resources utilized by the teachers and their relationship with the use of these technologies. The research adopted a qualitative approach to address the problem and a quantitative analysis of the data, employing the Implicative Statistical Analysis tool with the assistance of CHIC® software, and questionnaires as the data collection instrument. It is understood that the challenges faced and experiences lived by the teachers were essential in shaping educational proposals, methodological approaches, and emphasizing the importance of ongoing teacher training. The results indicate a tendency that the use of Digital Technologies, particularly the GeoGebra software, contributed to the remote teaching of Mathematics.

Keywords: Technologies. Mathematics teachers. Pandemic. Elementary school. Implicative statistical analysis.

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho, que é um recorte de uma pesquisa de mestrado, surgiu das vivências da prática docente da autora e das observações de colegas professores durante a pandemia da Covid-19 no período de 2020/2021, frente às dificuldades apresentadas pela pandemia, em que toda a sociedade foi afetada diretamente pela distância física. Nesse cenário, as escolas e os profissionais da educação também tiveram que criar meios para dar continuidade ao processo de ensinar. Essa fase de afastamento, restrições e medos, desafiou-nos a buscar formas de continuar a prática pedagógica e ser presença na vida dos estudantes. Foram muitas mudanças em um curto espaço de tempo. Escolas fechadas, rotinas alteradas nas atividades dos pais e na vida escolar dos filhos. A intensa convivência nos lares, notícias trágicas do mundo e o suposto novo normal geraram incertezas que atingiram diretamente o contexto escolar e suas relações. Diante do novo cenário, o olhar enquanto educador foi adaptado com diferentes estratégias de ensino para chegar aos lares dos alunos. Na sociedade da informação e comunicação, o uso das mídias na educação, têm assumido papel relevante. Segundo Kenski (2006, p. 23)

As novas tecnologias de informação e comunicação, caracterizadas como midiáticas, são, portanto, mais do que simples suportes. Elas interferem em nosso modo de pensar, sentir, agir, de nos relacionarmos socialmente e adquirirmos conhecimentos. Criam uma nova cultura e um novo modelo de sociedade.

Nesse âmbito, as atividades escolares, tanto no contexto presencial, quanto remoto, necessitaram de adaptações quanto ao uso dessas tecnologias como foco das ações de ensino e aprendizagem. De acordo com Behar (Porto Alegre, 2020), o ensino foi considerado remoto devido a um decreto que impediu os professores e alunos de frequentarem as escolas para evitar a disseminação do vírus. Foi emergencial, porque todo o planejamento pedagógico para o ano letivo de 2020 teve que ser engavetado.

Na compreensão de Behar (Porto Alegre, 2020) o ensino remoto emergencial é uma forma de ensino que presume o “[...] distanciamento geográfico de professores e alunos e foi adotada de forma temporária nos diferentes níveis de ensino por instituições educacionais do mundo inteiro para que as atividades escolares não sejam interrompidas” (BEHAR, Porto Alegre, 2020, n.p).

Durante esse tempo de afastamento, os professores mantiveram as atividades pedagógicas em geral, com o uso da internet, buscando diminuir os impactos do distanciamento, pois os currículos das instituições de ensino não foram elaborados para serem aplicados à modalidade remota. Os professores acabaram sendo instrumentalizados para incluir na prática pedagógica as tecnologias digitais, visto que, conforme Mello (2000), não é possível vivenciar na prática aquilo que se desconhece.

Nesse contexto, o cenário pandêmico, trouxe aos professores novos desafios, fazendo-se necessário repensar as metodologias utilizadas desde a sua formação e a qualificação de sua prática pedagógica, para assim atender as necessidades do processo de ensino. Desse modo, o uso ativo das Tecnologias Digitais (TD) como meio educacional, requerem competência e demandam novos conhecimentos, habilidades e atitudes do professor.

Portanto, a temática aqui apresentada nos faz (re)pensar e (re)significar a importância do papel do educador e buscar atualizações que transformem o processo do seu fazer pedagógico. Isso implica em superar a fragmentação do currículo escolar, com a introdução de atividades lúdicas para facilitar o processo, o uso de jogos e também meios digitais, que possam auxiliar o estudante a compreender os conteúdos. Também implica em desenvolver habilidades para a resolução de problemas e formas de solucioná-los.

Em particular, atualmente, para ensinar Matemática para alunos do Ensino Fundamental exige-se do professor que se pense a quem ensinar e para que ensinar tal conteúdo. Muitas vezes, o desempenho escolar na Matemática é marcado pelo sucesso/insucesso, ou seja, indivíduos que têm desempenho negativo no componente curricular de Matemática provavelmente irão dedicar-se a ela com menos motivação e, provavelmente terão menos sucesso do que aqueles cujas representações são positivas (RAMOS, 2003).

Diante dessas perspectivas, percebe-se pela prática docente, que o entendimento da Matemática em algumas situações, tornou-se ainda mais complexo para o professor que precisou ensinar na modalidade remota. Assim, a partir da trajetória da primeira autora como professora e da sua prática pedagógica durante o período pandêmico, surgiram algumas indagações a respeito do ensino dos conhecimentos de Matemática de forma a contemplar o aluno. Nesse contexto, buscamos saber: “Quais foram os desafios enfrentados e as metodologias utilizadas pelos professores de Matemática para desenvolver os conteúdos no cenário do ensino remoto e emergencial?”.

Com a finalidade de obter informações pertinentes que pudessem levar a resposta ao referido questionamento, tem-se por objetivo analisar as percepções dos professores de Matemática da Educação Básica sobre o uso das tecnologias digitais durante o período da pandemia da Covid-19.

2 ASPECTOS TEÓRICOS

No que segue apresentam-se alguns aspectos referentes à formação de professores e também ao uso das TD utilizadas para o ensino de Matemática na modalidade remota.

2.1 Sobre a formação de professores

A formação continuada de professores ainda constitui um desafio, mesmo tendo avanços nas políticas públicas de formação docente, “[...] descobrir outras maneiras de ver a educação e interpretar a realidade [...]” (IMBERNÓN, 2010, p. 15). De acordo com Pereira (2010), a formação continuada deve ser um processo contínuo e não em ações isoladas, com cursos de curta duração, que nem sempre atendem às necessidades dos professores. Garcia (1999) se refere ao professor como um profissional do ensino, evidenciando a evolução e continuidade no seu processo de trabalho. O referido autor, utiliza a expressão “desenvolvimento profissional docente”, visto que “[...] pretende superar a concepção individualista e celular das práticas

habituais de formação permanente” (GARCIA, 1999, p.139). Já Imbernón (2022) utiliza a expressão “formação permanente do professor” que se refere a reflexão sobre a própria prática, na partilha de experiências, aumentando a comunicação entre professores e no desenvolvimento profissional do docente, o que pode trazer benefícios para a escola. Nesse sentido, a busca pelo conhecimento e aperfeiçoamento na formação da maioria dos profissionais da educação, está voltada para a melhoria da sua ação pedagógica. O estudo das práticas utilizadas por professores proporciona uma reflexão da sua atuação, ampliando sua visão frente aos desafios da profissão. Garcia (1999) aborda a estrutura conceitual da formação de professores.

No presente artigo iremos focar em tópicos relevantes que embasam e corroboram nos elementos fundamentais da formação dos professores que vivenciaram a sua prática ser transformada devido a Covid-19. Como a pandemia perdurou por um longo período, provocou uma grande mudança na prática dos docentes. Sendo assim, as formas de conduzir o trabalho pedagógico também variaram, sendo específicas de acordo com a estrutura e concepções de cada professor. Sob esse viés, o “conceito de formação”, elencado por Garcia (1999) aponta que formação não equivale ao ensino, ao treino ou à educação. Para o autor, a formação é um processo amplo que perpassa por questões pessoais de desenvolvimento humano. Esse processo de formação está diretamente associado à disposição e capacidade do indivíduo em aprender. Quanto aos “conceitos de formação de professores”, Garcia (1999) refere-se a relação do saber na área de conhecimento, a investigação, as propostas teóricas e práticas desde os momentos de formação inicial e continuada de cada professor.

Outro tópico abordado por Garcia (1999) é “princípios da formação de professores”. O autor percebe a formação de professores como processo contínuo de mudança, inovação e desenvolvimento curricular, que possui associação com o desenvolvimento organizacional da escola e integração aos conteúdos, acadêmicos e disciplinares, e à formação pedagógica dos professores. Garcia (1999) destaca a importância das orientações conceituais na formação dos professores, que envolvem o desenvolvimento de conceitos fundamentais da área de conhecimento que o professor irá atuar. Além disso, essas orientações são essenciais e contribuem para a construção de um pensamento crítico e reflexivo por parte dos professores, uma vez que eles são incentivados a pensar sobre os fundamentos do conhecimento que irão transmitir para que haja uma aprendizagem significativa. As orientações conceituais também são importantes para a atualização constante dos professores, uma vez que a área de conhecimento está sempre em evolução. A atualização do professor em relação a novos conceitos e avanços da área de conhecimento é fundamental para que possa transmitir informações precisas e atualizadas aos seus alunos. Dessa forma, as orientações conceituais não se limitam apenas à formação inicial do professor, mas também são um processo contínuo ao longo da carreira docente, que deve ser enriquecida por meio de cursos de atualização, palestras, participação em congressos e outras atividades. Segundo Garcia (1999), a profissão docente é uma “profissão do conhecimento” e esse conhecimento tem sido o elemento legítimo para esse ofício. A justificativa do trabalho docente está baseada no compromisso em transformar o conhecimento em aprendizagens relevantes para os alunos. Para que esse compromisso se renove, é imprescindível que os pro-

fessores ampliem, aprofundem, e qualifiquem a sua competência profissional e pessoal. Garcia (1999) também aborda as "teorias sobre as mudanças dos professores" que estão relacionadas as mudanças na prática de ensino e também ao rendimento dos alunos, gerando mudanças nas crenças e atitudes do professor. A Figura 1, ilustra os principais eixos dessa teoria.

Figura 1 – Teorias sobre as mudanças dos professores



Fonte: Adaptado de Garcia (1999).

O conceito de desenvolvimento profissional vem apresentando mudanças na última década. Essas mudanças ocorrem pela evolução e compreensão dos processos que envolvem o ensino e a aprendizagem. Percebe-se que o desenvolvimento profissional como um processo a longo prazo, no qual ocorrem diferentes tipos de oportunidades e experiências. Conforme Garcia (1999), devemos entender o desenvolvimento profissional dos professores relacionado a forma como se definem a si mesmos e aos outros. É uma construção do eu profissional, que evolui ao longo das suas práticas. Durante a pandemia, os professores precisaram se apropriar das TD para dar continuidade às aulas e manter o vínculo com os alunos. Também buscaram por formações, voltadas para as suas necessidades de trabalho e exigências específicas nesse processo de mudanças. “Cada professor percebe as situações de forma diferente e se implica nelas em função do seu próprio esquema de desenvolvimento” (GARCIA, 1999, p. 61). Segundo Masetto (2003), o professor deve ser ativo e comprometido com a realidade em que está inserido, pois ao longo da trajetória docente o conhecimento do professor se aprimora de acordo com suas experiências e realidades que vivencia. Nesse sentido, a sua identidade vai se formando a partir dos conhecimentos adquiridos ao longo do seu trabalho e através da formação dessas experiências que podem ser familiares, sociais e culturais. Masetto (2003), também salienta que no contexto da incorporação das novas tecnologias, não é possível improvisar no trabalho docente, pois ele exige planejamento e domínio do conhecimento tecnológico “[...] para ser usado como recurso, meio, instrumento para as aprendizagens usuais e para as novas aprendizagens” (MASETTO, 2003, p. 83). Na formação do professor, existe uma carência na incorporação das tecnologias em suas atividades ou nos conhecimentos relacionados à tecnologia, vista não apenas como uma ferramenta técnica, mas assumida em suas possibilidades de comunicação educativa e formativa. Kenski (2006), observa que o professor necessita de tempo e oportunidades de conhecimento e de reflexão sobre as novas tecnologias. De acordo com a autora, não é possível pensar na prática docente sem pensar na pessoa do professor em sua formação, que não se dá apenas durante seu percurso nos cursos de formação de professores, mas durante todo o seu caminho profissional, dentro e fora da sala de aula. Antes de tudo, a esse professor, devem ser dadas oportunidades de conhecimento e de reflexão sobre sua identidade pessoal como profissional docente, seus estilos e seus anseios.

Em uma outra vertente, é preciso que esse profissional tenha tempo e oportunidades de

familiarização com as novas tecnologias educativas, suas possibilidades e seus limites, para que, na prática, faça escolhas conscientes sobre o uso das formas mais adequadas ao ensino de um determinado tipo de conhecimento [...] (KENSKI, 2006, p. 48). As palavras da autora ilustram a compreensão que o professor precisa ter ao lidar com as tecnologias no processo de formação e de atuação docente, onde passa por diferentes fases de adaptação às mudanças. Nesse sentido, Garcia (1999, p.26) define como objeto da formação docente “[...] os processos de formação inicial ou continuada. Esses, possibilitam aos professores adquirir ou aperfeiçoar seus conhecimentos e habilidades para exercer sua atividade docente, de modo a melhorar a qualidade da educação que seus alunos recebem”. Essa definição tem sido aceita por muitos estudiosos da área, pois visam a importância nos processos de preparação, profissionalização e socialização dos professores, com o foco na aprendizagem do aluno. Garcia (1999, p. 49) ressalta a “[...] utilidade de se aplicar os estudos sobre aprendizagem e o desenvolvimento adulto na formação de professores”. O autor chama a atenção para o fato de que os alunos dos cursos de formação de professores, também se enquadram nos estudos sobre aprendizagem do adulto. Nesse sentido, compreendendo as especificidades da aprendizagem do aluno adulto como um importante aspecto a ser considerado nos cursos de formação docente. Não se pode afirmar que exista uma única teoria da aprendizagem do adulto, com maior frequência se tem comentado em relação à aprendizagens dos professores, chamada de andragogia e definida como “[...] a arte e a ciência de ajudar os adultos a aprender” (GARCIA, 1999, p. 55). Desse modo, a andragogia tem sido vista como uma teoria para auxiliar o ensino-aprendizado de pessoas adultas, incluindo professores e futuros professores, por se tratar de uma teoria criada especialmente para o trabalho com tal público.

2.2 Tecnologias aliadas a educação

Com a pandemia, ocorreram mudanças significativas para a sociedade, com transformações em todas as dimensões da vida humana. Em particular, na área da educação as adaptações e organizações foram intensas e também gradativas. Conforme Peixoto (2022, p. 42).

A princípio, a maioria das escolas produziu material impresso com orientações para estudos e proposição de tarefas. Estudantes e responsáveis se deslocaram até a escola para apanhar o material ou para fotografá-lo em celular. Ao mesmo tempo, foram criados grupos em aplicativos como WhatsApp para comunicação entre escola, estudantes e familiares. [...] Gradativamente, as escolas investiram em ambientes virtuais de aprendizagem, onde foram disponibilizados conteúdos, tarefas, videoaulas, audioaulas e demais recursos, utilizados preponderantemente de forma assíncrona.

Percebe-se portanto, que uma das mudanças ocorridas nesse período, está no uso das TD. Essas, possibilitaram a proximidade física e geográfica na continuidade da vida escolar dos alunos. Nesse sentido, as TD, passam a integrar e manter o vínculo escolar, visando garantir o direito à aprendizagem. Mas, nem mesmo os professores que já adotavam ferramentas digitais nas suas práticas, imaginavam que seria necessária uma mudança tão rápida e emergencial

devido à expansão da Covid-19.

Com a suspensão das atividades letivas presenciais (BRASIL, 2020b), a obrigatoriedade das escolas em continuar o processo escolar, tornou-se um desafio diário. Muitos espaços escolares não possuíam acesso aos meios digitais, bem como alguns professores não tinham conhecimento das tecnologias disponíveis, voltadas à educação.

As aulas não presenciais denominadas remotas com uso de tecnologias foram adotadas de forma improvisada, sem, pelo menos, o aparelhamento técnico prévio de estudantes e professores, o que põe em evidência desigualdades sociais preexistentes e acentua a expropriação do trabalhador (PEIXOTO, 2022, p. 43).

A busca dos docentes por ambientes on-line, deu-se de forma quase obrigatória. E, por sua vez, foi indispensável que a maioria dos alunos migrassem para essa realidade, para possibilitar que continuassem com as aulas. As metodologias e práticas pedagógicas até então apropriadas de ambientes físicos de aprendizagem passaram para um novo formato, designado por ensino remoto e emergencial (BRASIL, 2020a).

Em particular, no estado do Rio Grande do Sul, foi adotada a ferramenta Google Classroom como espaço pedagógico (COSTA, 2020). Na referida plataforma, ocorreram aulas on-line, por meio de videoconferência Google Meet com disponibilidade de recursos pedagógicos para auxiliar nas aulas. De acordo com Ponte, Oliveira e Varandas (2003), as tecnologias da informação e comunicação, ao se tornarem parte do ambiente de trabalho do professor, o modificam, alterando, também, o modo como o professor se relaciona com os outros professores. Isso proporciona mudanças, na natureza do trabalho do professor e, desse modo, na sua prática profissional.

Diante desse cenário, os professores tiveram que buscar recursos para viabilizar o trabalho no formato virtual de aulas. Mesmo que alguns professores já tivessem conhecimento sobre as tecnologias disponíveis, a mudança do ensino presencial para remoto foi inesperada, desencadeando uma readaptação à nova realidade. Segundo Cordeiro (2020, p. 6), “[...] mesmo os professores que tinham domínio com a tecnologia, viram-se tendo que planejar aulas mediadas por telas, ao mesmo tempo, tiveram que aprender a lidar com dificuldades técnicas com softwares e conexão”. No componente curricular da Matemática, os professores precisaram buscar estratégias para auxiliar os alunos na aprendizagem.

Costa e Simão (2022), ao pesquisar sobre a importância de utilizar os mais diversos tipos de recursos tecnológicos nas aulas não presenciais, constataram que o uso dessas ferramentas permitiu a continuidade dos estudos para que os alunos não perdessem o ano letivo. Ainda segundo Costa e Simão (2022), o grande problema enfrentado pelos discentes foi o acesso às aulas online, por não dispor de celular ou computador e, principalmente de internet. Para minimizar o prejuízo, as escolas disponibilizaram atividades impressas.

Para Moran, Masetto e Behrens (2017, p. 8), os processos de ensino e aprendizagem em contextos híbridos, que integram as tecnologias “[...] trazem mais mobilidade, possibilidade de personalização, de compartilhamento, de design de experiências diferentes de aprendizagem, dentro e fora da sala de aula, dentro e fora da escola”.

Ao se tratar da transição do ensino presencial para o ensino remoto, Barbosa, Viegas e Batista (2020) afirmam que os docentes tornam-se protagonistas desta relação de ensino e aprendizado. Esses, deparam-se com um turbilhão de demandas a serem atendidas, como: “[...] a capacitação para o domínio da nova ferramenta, aperfeiçoar e/ou rever seus planejamentos de aula, face à nova metodologia proposta pelas instituições” (BARBOSA; VIEGAS; BATISTA, 2020, p. 267).

O período da pandemia fez com que os professores buscassem novas formas de exercer o seu trabalho, nesse sentido, também houve reflexão sobre suas limitações e capacidades para conduzir esse período tão exaustivo e desafiador.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Considerando o contexto até aqui apresentado, o objetivo deste trabalho foi analisar as percepções dos professores de Matemática da Educação Básica sobre o uso das tecnologias digitais durante o período da pandemia da Covid-19. Na presente pesquisa, procuramos informações referentes aos recursos e as dinâmicas utilizadas no ensino remoto emergencial, bem como investigamos sobre os desafios enfrentados pelos professores nesse período.

A escola faz parte do processo de existência humana de diferentes realidades, crenças, conflitos, ideais, medos e esperanças. Esses fatores, fazem deste espaço um laboratório para investigar as ações e reações que são manifestadas em situações diversas. Papel esse, que se fundamenta na presente pesquisa.

Segundo Fonseca (1998), o ser humano possui uma capacidade única e peculiar de adaptação às exigências de situações que caracterizam o mundo exterior envolvente. O período prolongado da pandemia fez com que toda a humanidade buscasse elementos para se adaptar e manter as atividades. De acordo com Beltrán (1993, p. 8), “[...] a modificabilidade de um indivíduo se define, como a capacidade de partir de um ponto de seu desenvolvimento, em um sentido mais ou menos diferente daquele previsto até o momento, de acordo com o seu desenvolvimento mental”.

Diante desse ideal de ensino, fez-se necessário delinear alguns questionamentos que serão considerados na nossa investigação: 1) Quais as dificuldades enfrentadas pelos professores no processo de ensino da disciplina de Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental? 2) Que caminhos metodológicos os professores aderiram para trabalhar os conteúdos de Matemática nos Anos Finais? 3) Quais meios tecnológicos foram utilizados como suporte para o ensino de Matemática na modalidade remota? 4) Como as escolas viabilizaram a capacitação e a formação dos professores para atuarem no ensino remoto?

Por apresentar uma perspectiva de pesquisa baseada em dois procedimentos metodológicos (qualitativo e quantitativo), como caracterizado por CRESWELL e CLARK (2013) esse é um método misto, devido a mistura em todas as fases da pesquisa, desde a coleta, análise dos resultados e até posições filosóficas.

Nesse sentido, a pesquisa realizada é destinada a analisar qualitativamente as situações

vivenciadas pelos professores de Matemática da Rede Municipal de Educação (RME) de um município no interior do Rio Grande do Sul e o uso da TD na sua prática pedagógica. Tais professores atuaram durante a pandemia da Covid-19. Os dados, provenientes de um questionário, foram analisados seguindo os preceitos da Análise Estatística Implicativa (ASI), cujos detalhes serão dados na sequência. Dessa forma, a pesquisa foi constituída a partir de quatro momentos, conforme descrito no Quadro 1.

Quadro 1 - Etapas da pesquisa

Momento	Objetivo	Instrumentos
Levantamento das ações realizadas pela RME-SM	Conhecer as formações que a RME-SM proporcionou os professores.	Registros do Núcleo de Tecnologia Educacional Municipal (NTEM).
Seleção dos participantes da pesquisa.	Verificar quais os professores de Matemática da RME-SM estavam atuando em sala de aula no período de 2020/2021.	Questionário on-line.
Organização dos dados da pesquisa.	Investigar aspectos das práticas de ensino dos professores que lecionaram Matemática durante o período considerado.	Questionário on-line.
Análise de dados.	Identificar as tendências e implicações.	Grafo implicativo.

Fonte: Sistematizado pelos autores.

Em um primeiro momento, foi necessário identificar as formações que a RME, proporcionou aos docentes a ela vinculados. Para isso, foi feito um levantamento com o Núcleo de Tecnologia Educacional Municipal (NTEM), que é um segmento da Secretaria Municipal da Educação (SMED), o qual viabiliza a concretização das propostas de formação para a RME. No mapeamento dos registros junto ao NTEM, foi verificado quais as formações ofertadas aos professores, o período de realização, os temas abordados e os profissionais e/ou instituições que foram parceiras nas formações. Em seguida, procedeu-se a identificação dos participantes da pesquisa, composto por professores de Matemática afiliados a RME-SM, que atuaram no ensino remoto durante o período de 2020/2021.

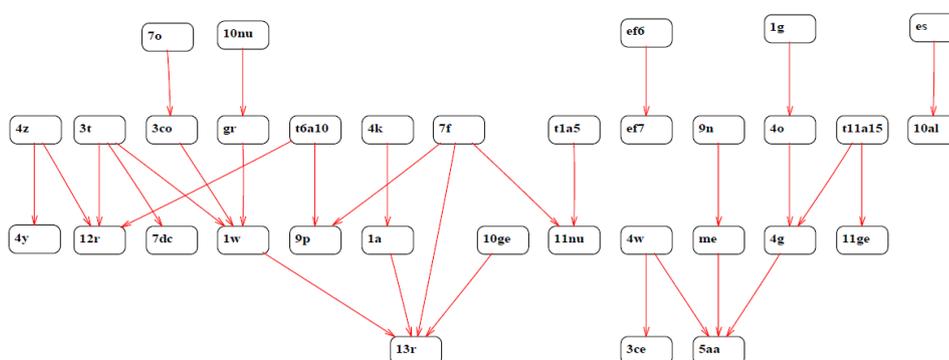
Posteriormente, foi enviado um questionário através do Google Formulário para os professores, visando obter informações referentes aos recursos e as dinâmicas utilizadas no ensino remoto e emergencial, bem como foram investigados desafios enfrentados pelos professores nesse período. Tal instrumento foi enviado em meados do mês de outubro do ano de 2022, para os 40 professores de Matemática que atualizaram o cadastro na parte inicial da presente pesquisa. O instrumento ficou disponível para os professores no período de 24 de outubro a 22 de novembro de 2022. Justificamos o longo período de disponibilidade para o acesso ao questionário, devido a dificuldade de obter as respostas/retorno dos professores.

Para a análise do questionário e registro das informações, utilizamos a ferramenta de Análise Estatística Implicativa (ASI), com o auxílio do software CHIC®, que se constitui como

um quadro teórico com aplicabilidade a pesquisas qualitativas. Para Cavalcante, Andrade e Régnier (2016) a ASI configura-se como um campo teórico baseado na ideia de implicação estatística, permite visualizar, organizar, construir modelos e explicar os fenômenos que estão associados aos dados.

Nesse sentido, os dados coletados nos questionários enviados aos participantes da pesquisa, foram transformados em termos indicadores. Após tais indicadores foram inseridos no software CHIC® como variáveis binárias, que compreendeu unicamente dois valores, 0 ou 1 representando, respectivamente, a ausência e a presença da variável para cada indivíduo pesquisado. E, após os dados serem compilados no software, a devolutiva realizada foi em termos de um grafo implicativo (Figura 2) cuja interpretação e análise será descrita na sequência.

Figura 2 – Grafo implicativo



Fonte: Devolutiva fornecida pelo software CHIC®.

Com base nos parâmetros estabelecidos para análise utilizando o software CHIC® em relação a ASI, foram identificadas implicações com intensidades mínimas de 0,8. Tendo em vista que esse valor proporciona uma visão mais panorâmica das relações entre as variáveis, mantendo um grau de confiabilidade estatística.

Para constituir as informações, usamos uma planilha eletrônica, em que os dados foram organizados via as iniciais das palavras que estavam nas alternativas das questões. Por exemplo, a questão 1, referia-se ao nível de escolaridade e as alternativas eram graduação (gr), especialização (es), mestrado (me) ou doutorado (dr).

4 ANÁLISES

Conforme exposto no capítulo anterior, em um primeiro momento foi realizado um levantamento nos registros do NTEM, no mês de novembro de 2021, através de pesquisa on-line com o auxílio de uma profissional que atua diretamente na organização, planejamento e execução das formações do município. Nesta investigação pode-se perceber que no período de maio de 2020 até outubro de 2021 foram realizadas trinta e duas formações, sendo que quatro foram voltadas para o ensino de Matemática.

Dentre as formações fornecidas especificamente para a Matemática, existiu uma parceria com a UFSM, na capacitação dos professores, utilizando a ferramenta *GeoGebra*, através

do Curso de *GeoGebra* e uma live com o tema: “A Educação Matemática em tempos de isolamento social: e agora, como ficamos?”. Destacamos o papel da UFSM, visto que contribui na formação inicial dos professores, e quando estes já estão formados, as conexões continuam nos processos de estudos e subsídios para as práticas nas escolas.

No segundo momento de nossa pesquisa, foi aplicado um questionário on-line aos professores de Matemática da RME-SM. Esse instrumento foi desenvolvido em parceria com o NTEM e serviu para atualizar os cadastros dos professores, fazendo um levantamento de quais estavam atuando em sala de aula e os que ocupavam cargos na gestão ou outra função nas escolas. Também, por meio desse instrumento foi questionada qual a etapa de ensino que os professores atuaram no período da pandemia.

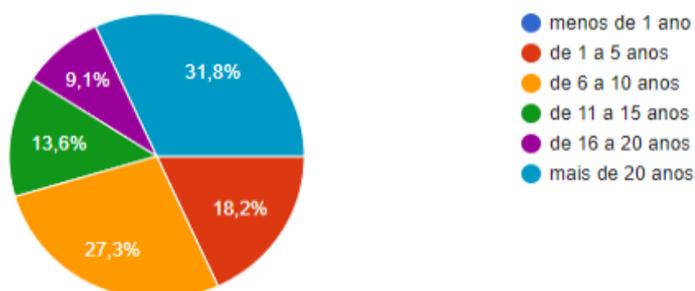
Do total de cinquenta e oito professores, quarenta deram retorno ao questionário referente ao cadastro. Destes, trinta e quatro responderam que estavam atuando como professor nos anos finais do Ensino Fundamental e cinco estavam em cargos de gestão (direção, vice direção e coordenação pedagógica). Quanto ao número de professores por escola, esse instrumento informou que duas escolas da RME-SM possuem treze professores de Matemática; treze escolas possuem dois professores de Matemática e dezenove escolas possuem um professor de Matemática. A partir do instrumento elaborado foi possível mapear parte dos professores de Matemática atuantes na RME-SM e ter uma ideia dos possíveis participantes da terceira etapa da pesquisa.

Os dados encontrados nesta primeira etapa da investigação retrataram aspectos importantes para identificarmos os professores de Matemática que lecionaram no período da pandemia. A devolutiva do questionário foi realizada por vinte e dois professores de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino de Santa Maria.

A partir das respostas enviadas, observamos que os participantes possuem formação de Doutorado (9,1%), Mestrado (50%), Especialização (27,3%) e Graduação (13,6%), tendo uma concentração maior no Mestrado, representando um grau de instrução mais significativo.

Também foi questionado o tempo de experiência dos participantes. As respostas estão ilustradas na Figura 3.

Figura 3 – Tempo de experiência profissional dos participantes



Fonte: Dados da pesquisa.

Os dados coletados possibilitaram verificar o tempo de experiência profissional, cuja

maior concentração está em mais de vinte anos de experiência.

Ainda no questionário enviado aos professores, uma das questões apresentadas solicitava que os mesmos citassem outras formações necessárias para auxiliar e enriquecer a prática pedagógica, durante a pandemia.

Dadas as respostas, foi possível a construção de uma nuvem de palavras, cuja proposta surge como um meio para a produção dos indicadores que compõem a análise do estudo (Figura 4).

Figura 4 – Respostas da questão 2



Fonte: Dados da pesquisa.

Observamos que os professores realizaram diversas formações visando contribuir no processo de aprendizado pessoal e para elaboração das aulas de forma remota. Dentre as formações citadas pelos professores, seguem algumas das respostas registradas no questionário. Devido à similaridade das mesmas, selecionamos apenas algumas respostas dos 14 professores que responderam à questão 2.

- Os participantes P1, P2, P3, P4, P5, P7, P9, P11, P13 e P14 mencionaram ter participado de oficinas Google Sala de Aula e outros Recursos Educacionais Digitais em 2021.
- Os participantes P6 e P12 relataram ter participado de formações na Rede Estadual de ensino.
- Os participantes P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13 e P14 destacaram ter utilizado Google Classroom para professores, Forms, kahoot e participaram de eventos de formação de professores.
- Os participantes P3, P5, P8, P9, P11 e P12 mencionaram ter utilizado o Kahoot, Mangahigh, eventos de formações de professores.
- Os participantes P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13 e P14 destacaram ter se apropriado do Letramento digital do governo estadual, Jamboard UFSM.

- Os participantes P3, P4, P5, P8, P12, P14 mencionaram ter recebido informações e orientações de como gravar vídeo-aulas.

No questionário enviado aos professores, a questão 6 procurou identificar os desafios enfrentados no ensino da Matemática durante a pandemia. A nuvem de palavras ilustrada na Figura 5, representa as respostas dos participantes da pesquisa a esse questionamento.

Figura 5 – Palavras que caracterizam os desafios enfrentados pelos participantes durante a pandemia



Fonte: Dados da pesquisa.

Na nuvem de palavras observamos que algumas expressões se destacam na escrita dos professores como: aprendizagem, comprometimento, desinteresse, paciência, dificuldade, entre outras. É possível perceber que uma grande dificuldade esteve atrelada a aprendizagem dos alunos e ao desinteresse deles. Outras palavras que foram citadas por um grande número de participantes revelam também que o período pandêmico foi de grande desafio tanto para os professores, quanto para os alunos. As palavras internet e conexão aparecem com frequência, visto que os meios digitais não foram de fácil acesso para todos e foi um dos caminhos mais utilizados para realizar as aulas.

Além das informações que caracterizam os participantes da pesquisa, como formação e tempo de atuação, duas questões foram direcionadas a organização didático-pedagógica referente a continuidade do uso das TD após o período da pandemia. As respostas dos professores correspondem a 59,1% que aderiram a esses recursos nas aulas presenciais. Destacamos as respostas para identificar quais são os aplicativos que continuaram fazendo parte do planejamento e das aulas.

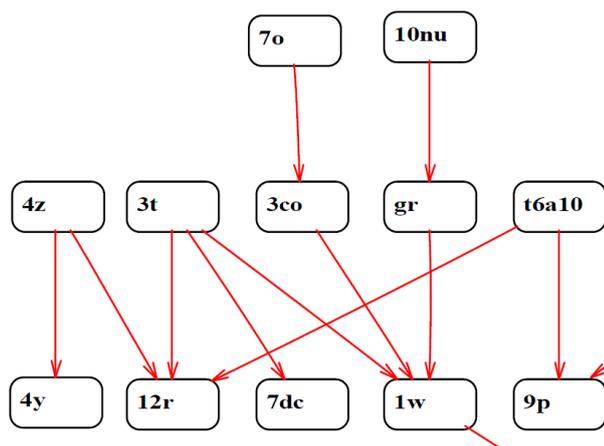
- Uso o Google e outros aplicativos na produção de materiais;
- Utilizo as plataformas de ensino: APRIMORA, Classroom e Mangahigh;

- Uso o GeoGebra para ensinar Geometria;
- Utilizo a plataforma do Google para postagens e questionários; o GeoGebra e Kahoot.

Para a identificação das tendências encontradas nas respostas fornecidas pelos participantes da pesquisa, foi realizado um recorte dos dados, focando nos retornos fornecidos, sobre as questões referentes ao ensino da Matemática na modalidade remota e os desafios docentes com o uso das tecnologias digitais, durante o período da pandemia.

Conforme descrito anteriormente, o tratamento dos dados se deu por meio do Grafo Implicativo que foi gerado a partir do uso o software CHIC®. Para essa análise foram investigadas as relações com índices de implicação, proporcionando uma visão mais panorâmica das relações. Também foi verificado as implicações entre as variáveis e o grau de confiabilidade estatística. Para ter maior visibilidade na análise dos dados, formaram-se três subconjuntos implicativos nos quais podemos destacar algumas tendências específicas. Neste artigo iremos descrever a análise do subconjunto 1 (Figura 6), visto sua pertinência aos objetivos propostos.

Figura 6 – Subconjunto 1 e suas implicações



Fonte: Elaborado pelos autores a partir do grafo implicativo gerado pelo software CHIC.

Observamos na implicação (4z → 4y) uma tendência no uso dos aplicativos Zoom e YouTube, como recursos de internet para o ensino de Matemática na forma remota. Já na relação (t6 a 10 → 12r), há uma tendência estabelecida entre o tempo de experiência profissional (entre 6 a 10 anos) com a importância que os professores atribuíram para o uso das tecnologias durante o período da pandemia. Como ressalta Peixoto (2022), o trabalho remoto como estratégia para o distanciamento educacional em tempos de pandemia, adotado a partir de março de 2020 no Brasil, além de expor problemas sociais, econômicos e educacionais preexistentes, foi aqui tomado como referência concreta para pensar a tecnologia na mediação do trabalho pedagógico.

Com relação ao currículo emergencial elaborado pela SMED, em consonância com os professores da rede municipal, (t6 a 10 → 9p) em que os professores com experiência profissional (entre 6 a 10 anos) apresentaram uma tendência de que o mesmo, foi cumprido parcialmente.

É apresentada uma tendência (10nu → gr), quanto a unidade temática Números, pois a mesma foi considerada pelos professores que possuem graduação em Matemática, como a

unidade mais acessível de ser ensinada. Esse grupo de professores, também apresentou participação nas formações ofertadas pela RME e SMED, referente à Matemática (gr → 1w → 13r). Os mesmos fizeram o uso das tecnologias durante o período da pandemia. Nesse sentido, apontamos para Garcia (1999) que se refere ao professor como um profissional do ensino, que busca constantemente por aperfeiçoamento no seu processo de trabalho.

5 CONCLUSÕES

A pandemia da Covid-19 trouxe inúmeros obstáculos, perdas e preocupações para o mundo. Vivenciamos um longo período de incertezas em todos os setores, tanto da economia, da saúde e da educação. Os espaços escolares foram fechados e as aulas passaram por mudanças e adaptações para acontecerem. O isolamento e afastamento social foram fatores que dificultaram o desenvolvimento e a execução das aulas, necessitando comprometimento, organização e independência, tanto dos professores quanto dos alunos e familiares para que o ensino escolar ocorresse em um contexto diferente do habitual. “A princípio, a maioria das escolas produziu material impresso com orientações para estudos e proposição de tarefas, gradativamente, as escolas investiram em ambientes virtuais de aprendizagem” (PEIXOTO, 2022, p. 42). Durante esse período, os desafios enfrentados pelos professores foram muitos, desde a adaptação ao uso e apropriação das tecnologias voltadas ao planejamento e execução das aulas até a sobrecarga de trabalho. Além disso, o medo, a incerteza e a resistência também estiveram presentes no cotidiano da pandemia, onde os professores precisaram lidar com vários fatores novos, como equilíbrio emocional, estudo, troca de experiências/vivências com colegas. Segundo Nóvoa (2020, p. 9) “[...] as melhores respostas à pandemia não vieram dos governos ou dos ministérios da educação, mas antes de professores que, trabalhando em conjunto, foram capazes de manter o vínculo com os seus alunos para os apoiar nas aprendizagens”. Os professores também investiram em formações voltadas para suas necessidades específicas, visando a continuidade das aulas e o vínculo com os alunos. “Cada professor percebe as situações de forma diferente e se implica nelas em função do seu próprio esquema de desenvolvimento” (GARCIA, 1999, p. 61).

Percebemos com a presente pesquisa que grande parte das atividades desenvolvidas durante o período do ensino remoto utilizaram as TD e plataformas on-line de aprendizagem, as quais as TD causaram um impacto na prática dos professores de Matemática da RME-SM. Com a necessidade de se adaptar ao ensino remoto, os professores se apropriaram de novas ferramentas e aplicativos para oferecer um ensino de qualidade para seus alunos. Realizaram formações oferecidas pela SMED e capacitações na área das tecnologias para se familiarizarem e apropriarem destas ferramentas. “É preciso que esse profissional tenha tempo e oportunidades de familiarização com as novas tecnologias educativas, suas possibilidades e seus limites” (KENSKI, 2006, p. 48). O uso destas, também permitiu novas metodologias de ensino, tornando as aulas interativas e dinâmicas com o auxílio de aplicativos para desenvolver conteúdos e enriquecer a prática de ensino, visando o interesse e a aprendizagem do aluno. Com as ferramentas do

Google (Classroom, Docs, Meet, Drive, Forms e Jamboard) e outras plataformas como APRI-MORA, *MangaHigh, Moodle e Zoom* foi possível criar um ambiente virtual de aprendizagem que, embora diferente do ambiente presencial, conseguiu manter uma conexão e engajamento parcial por parte dos alunos. Parte inferior do formulário Parte inferior do formulário

Apesar de todos os desafios e dificuldades a busca pelo suporte tecnológico minimizou o distanciamento físico entre alunos e professores e promoveu a continuidade da prática pedagógica. Nesse período as TD impulsionaram a educação em um novo formato, pois o ensino remoto induziu os professores a refletir sobre a sua prática. Buscaram por metodologias que suprissem a necessidade de manter o vínculo com os alunos e dar continuidade a um currículo preparado para ser desenvolvido na forma presencial. Foi elaborado o currículo emergencial pela SMED com o grupo de professores, separados por disciplina, onde puderam participar e opinar. Aconteceram lives, reuniões pelo *Meet* e discussões no grupo de *WhatsApp*. Além das contribuições para os processos de ensino, as TD também impuseram novos desafios ao campo educacional, na medida em que a escola precisou “[...] viabilizar-se como espaço crítico em relação ao uso e apropriação destas tecnologias de informação e comunicação” (KENSKI, 2003, p.25).

Os resultados da análise da presente pesquisa demonstraram que as tendências apresentadas no Grafo Implicativo no qual evidencia o quanto o uso das TD foi de fundamental importância para a continuidade e efetivação da ação pedagógica das escolas. O uso da ASI com o auxílio do software CHIC® possibilitou observar de forma mais detalhada as relações hierárquicas implicativas referentes aos recursos utilizados pelos professores. Nos resultados, podemos identificar que o uso do aplicativo *GeoGebra* e *Kahoot* foram recursos importantes utilizados pelos professores da RME durante as aulas de Matemática.

Com as respostas dos professores referentes a pesquisa, percebemos a oportunidade valiosa de aprendizado o que possibilitou a familiaridade e interesse em usar as TD em sala de aula. Além disso, a pandemia destacou a importância da flexibilidade e da criatividade no ensino, permitindo que os professores desenvolvessem novas estratégias para trabalhar os conteúdos. A presente pesquisa teve um direcionamento para os professores de Matemática da Educação Básica. Estes, vivenciaram na sua prática o afastamento físico dos espaços escolares e buscaram recursos através das TD e adaptação de metodologias para continuar o processo de ensino. Esta pesquisa visa contribuir para a educação diante dos desafios enfrentados pelos professores de Matemática, percebendo quais foram os recursos utilizados por eles para dar continuidade ao ensino deste componente no referido período.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, A.; VIEGAS, M.; BATISTA, R. Aulas presenciais em tempos de pandemia: relatos de experiências de professores do nível superior sobre as aulas remotas. **Revista Augustus**, v. 25, n. 51, p. 255–280, jun. 2020. Acesso em: 06 abr. 2023. Disponível em: <<https://revistas.unisuam.edu.br/index.php/revistaaugustus/article/view/565>>.

BEHAR, P. A. **O Ensino Remoto Emergencial e a Educação a Distância**. Porto Alegre, 2020. Acesso em: 28 abr. 2021. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/coronavirus/base/artigo-o-ensino-remoto-emergencial-e-a-educacao-a-distancia/>>.

BELTRÁN, J. A. **Processos, estratégias e técnicas de aprendizagem**. 2. ed. São Paulo: Marichargo, 1993.

BRASIL. **Parecer CNE/CP nº 19/2020**: Reexame do parecer cne/cp nº 15, de 6 de outubro de 2020, que tratou das diretrizes nacionais para a implementação dos dispositivos da lei nº 14.040, de 18 de agosto de 2020, que estabelece normas educacionais excepcionais a serem adotadas durante o estado de calamidade pública reconhecido pelo decreto legislativo nº 6, de 20 de março de 2020. 2020. Conselho Nacional de Educação. Acesso em: 06 maio 2023. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=167131-pcp019-20&category_slug=dezembro-2020-pdf&Itemid=30192>.

BRASIL. **Portaria nº 343, de 17 de março de 2020**. 2020. Ministério da Educação. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/portaria/prt/portaria%20n%C2%BA%20343-20-mec.htm>.

CORDEIRO, K. M. d. A. **O Impacto da Pandemia na Educação**: A utilização da tecnologia como ferramenta de ensino. 2020. 15 p. Licenciatura em Pedagogia — Faculdades IDAAM, Manaus, 2020.

COSTA, A. F. da; SIMÃO, F. B. A utilização das tecnologias na pandemia do COVID-19: uma experiência com a disciplina didática da Matemática no curso de Matemática da UNIR-RO (Brasil). **Amazônica-Revista de Psicopedagogia, Psicologia escolar e Educação**, Humaitá, v. 15, n. 1, jan-jun, p. 24–36, 2022. Acesso em: 6 maio 2023. Disponível em: <<https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/amazonica/article/view/10358>>.

COSTA, D. Começa implantação das aulas remotas na rede estadual de ensino. **Secretaria de Educação**, Porto Alegre, 02 jun. 2020. Acessado em: 7 maio 2023. Disponível em: <<https://estado.rs.gov.br/comeca-implantacao-das-aulas-remotas-na-rede-estadual-de-ensino>>.

CRESWELL, J. W.; CLARK, V. L. **Pesquisa de Métodos Mistos**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

FONSECA, V. da. **Aprender a aprender**: a educabilidade cognitiva. Porto Alegre: Artmed, 1998.

GARCIA, C. M. **Formação de professores para uma mudança educativa**. Lisboa: Porto, 1999.

IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2010.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional**: formar-se para a mudança e a incerteza. São Paulo: Cortez, 2022. v. 14. (Coleção questões da nossa época, v. 14). Livro eletrônico, ePub.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas: Papirus, 2003.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 4. ed. São Paulo: Papirus, 2006.

MASETTO, M. T. **Competência pedagógica do professor universitário**. São Paulo: Summus, 2003.

MELLO, G. N. d. Formação inicial de professores para a educação básica: uma (re) visão radical. **São Paulo em perspectiva**, SciELO Brasil, v. 1, n. 14, p. 98–110, 2000. Acesso em: 6 maio 2023. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/spp/a/d6PXJjNMc3qJBMxQBQcVkJNq/?format=pdf&lang=pt>>.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. São Paulo: Papirus, 2017.

NÓVOA, A. A pandemia de covid-19 e o futuro da educação. **Revista Com Censo: Estudos Educacionais do Distrito Federal**, v. 7, n. 3, p. 8–12, 2020. Acesso em: 7 maio 2023. Disponível em: <<https://periodicos.se.df.gov.br/index.php/comcenso/article/view/905/551>>.

PEIXOTO, J. Tecnologias na mediação do trabalho pedagógico: uma nova perspectiva didática? **Série-Estudos**, Campo Grande, v. 27, n. 59, p. 39–60, 2022. Acesso em: 7 maio 2023. Disponível em: <<https://periodicos.se.df.gov.br/index.php/comcenso/article/view/905/551>>.

PEREIRA, J. E. D. Formação continuada de professores. In: OLIVEIRA, D. A.; DUARTE, A. M. C.; VIEIRA, L. M. F. (Ed.). **Dicionário. trabalho, profissão e condição docente**. Belo Horizonte: UFMG, 2010. Acesso em: 2023-05-07. Disponível em: <<https://gestrado.net.br/dicionario-de-verbetes/>>.

PONTE, J. P.; OLIVEIRA, H.; VARANDAS, J. M. **O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional**. Campinas: Mercado de Letras, 2003. 159–192 p.

RAMOS, M. **Matemática: a bela ou o monstro? Contributos para uma análise das representações sociais da matemática dos alunos do 9.º ano de escolaridade**. 2003. Tese (Doutorado em Educação) — Universidade de Lisboa, Lisboa, 2003.