



TECNOLOGIAS DIGITAIS E TRABALHO REMOTO EM ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS VINCULADAS À SRE DE DIAMANTINA: DESAFIOS E POSSIBILIDADES DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA DURANTE A PANDEMIA DA COVID-19¹

Digital technologies and remote work in state public schools linked to SRE in Diamantina: challenges and possibilities of Nature Science and Mathematics teachers during the COVID-19 pandemic

CRUZ, Cláudia de Lourdes Seixas²

FERNANDES, Geraldo Wellington Rocha³

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo investigar as ações, orientações, limites e possibilidades relatados pelos professores de Ciências da Natureza (Biologia, Química, Física) e Matemática da Superintendência Regional de Ensino (SRE) de Diamantina, sobre a inserção das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) nos processos educativos. Isso ocorreu em decorrência da suspensão das atividades presenciais, para a condução do Regime Especial de Atividades Não Presenciais (REANP), no estado de Minas Gerais. A coleta de dados ocorreu por meio de um questionário on-line disponibilizado aos professores de Ciências da Natureza e Matemática atuantes em escolas estaduais que ofertam o Ensino Médio. A metodologia adotada para análise dos dados consistiu na Análise Textual Discursiva (ATD) e teve como categorias preestabelecidas: 1) Perfil do professor de Ciências da Natureza (Biologia, Química e Física) e Matemática da SRE de Diamantina; 2) Processo de adaptação às atividades e ao trabalho remoto; 3) Ensino Remoto de Ciências da Natureza e Matemática. Como resultado, esta pesquisa verificou que o ensino remoto emergencial evidenciou as desigualdades sociais e de acesso aos recursos tecnológicos, sejam eles materiais ou de conexão, bem como a necessidade de capacitação permanente dos profissionais da educação. Isso possibilita a reflexão da prática pedagógica que permita a opção consciente sobre incluir ou não as tecnologias digitais nas práticas de ensino dos professores da SRE de Diamantina.

Palavras-chave: Ensino Remoto. Pandemia. Tecnologias digitais. Ensino de Ciências. Ensino de Matemática.

¹ Esta pesquisa é uma produção original e não foi apresentada em eventos ou encontros científicos. Resulta de uma dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia (PPGECMaT) da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Diamantina, Minas Gerais. Este trabalho passou pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) em 2021 e obteve aprovação com o número CAAE 51073221.2.0000.5108. Ele foi desenvolvido dentro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Abordagens e Metodologias de Ensino de Ciências (GEPAMEC) da UFVJM, por meio do projeto Universal do CNPq, processo n. 408143/2021-5 e da bolsa de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora do CNPq, processo n. 306179/2021-0.

² Mestra pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia (PPGECMaT) da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Diamantina, Minas Gerais. E-mail: seixas.cruz@ufvjm.edu.br

³ Doutor em Educação e professor de Ensino de Ciências no Departamento de Ciências Biológicas e no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia (PPGECMaT) da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Diamantina, Minas Gerais. Líder do Grupo de Estudo e Pesquisa em Abordagens e Metodologias de Ensino de Ciências (GEPAMEC), UFVJM. E-mail: geraldo.fernandes@ufvjm.edu.br

ABSTRACT

This research aimed to investigate the actions, guidelines, limits, and possibilities reported by teachers of Natural Sciences (Biology, Chemistry, Physics) and Mathematics at the Diamantina Regional Superintendency of Education (RSE) regarding the inclusion of Digital Information and Communication Technologies (DICT) in educational processes. This was due to the suspension of face-to-face activities for the Special Regime of Non-Face-to-Face Activities in Minas Gerais. Data was collected using an online questionnaire made available to teachers of natural sciences and mathematics working in state high schools. The methodology adopted for analyzing the data consisted of Discursive Textual Analysis (DTA) and had the following pre-established categories: 1) Profile of Nature Sciences (Biology, Chemistry and Physics) and Mathematics teachers at the Diamantina RSE; 2) Process of adapting to remote work and activities; 3) Remote Teaching of Nature Sciences and Mathematics. As a result, this research found that emergency remote teaching highlighted social inequalities and inequalities in access to technological resources, whether material or connected, and the need for ongoing training for education professionals. This makes it possible to reflect on pedagogical practice and consciously choose whether or not to include digital technologies in teachers' teaching practices at the Diamantina RSE.

Keywords: Remote Learning. Pandemic. Digital technologies. Science Education. Mathematics Education.

INTRODUÇÃO

Pela primeira vez, desde a Segunda Guerra Mundial, o mundo inteiro esteve voltado para o mesmo problema: como lidar com a doença Covid-19? Para dar continuidade ao processo cognitivo dos alunos, nos sistemas de ensino do estado de Minas Gerais, em 2020 e 2021, foi adotado o Regime Especial de Atividades Não Presenciais (REANP).

Para viabilizar o trabalho do professor e dos alunos, a Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais (SEE/MG) regulamentou a oferta do REANP por meio da Resolução SEE/MG n.º 4.310, de 17 de abril de 2020 (Minas Gerais, 2020a); disponibilizou mensalmente o Plano de Estudos Tutorado (PET), bem como os seguintes canais de comunicação e acesso ao material de estudos: aplicativo digital Conexão Escola e programa Se Liga na Educação, transmitido pela TV Rede Minas, TV Assembleia e Youtube, além de dados móveis gratuitos para professores e alunos.

Durante o ensino remoto, a partir dos relatos de diretores escolares, especialistas, professores e alunos, percebemos que um dos principais desafios apresentados foi a deficiência de sinal de internet, o que é uma realidade em Minas Gerais (Cazal, 2021; Oliveira *et al.*, 2021). Por essa razão, além de termos sido tomados de surpresa, as principais dificuldades enfrentadas pelos professores de Ciências da Natureza e Matemática para a utilização das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs)⁴ durante a pandemia da COVID-19, estavam relacionadas à deficiência do sinal de internet, aliada aos equipamentos com memória insuficiente para suportar o aplicativo Conexão Escola, disponibilizado pela SEE/MG, além de dificuldades técnicas e operacionais por parte dos professores e dos estudantes (Cazal, 2021; Oliveira *et al.*, 2021; Sousa *et al.*, 2022).

Diante dessa realidade que marcou a educação, principalmente em 2020 e 2021, professores e alunos tiveram de se adaptar muito rapidamente. Por essa razão, a pergunta norteadora desta pesquisa é: *quais os desafios enfrentados e as soluções encontradas pelos professores de Ciências da Natureza e Matemática em escolas públicas atendidas pela Superintendência Regional de Ensino (SRE) de Diamantina, Minas Gerais, com a implementação das TDICs*

⁴ É importante ressaltar que em algumas referências, como Silva, Ziviani e Ghezzi (2019), podem ser encontradas os termos “Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs)” ou “Novas Tecnologias de Informação e Comunicação”. Neste trabalho, optamos por utilizar o termo “Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs)”, por entender que estamos restringindo o estudo das TICs ao contexto digital e de ensino/educação, além de ser o termo utilizado nos documentos orientadores da SEE/MG, REANP e Planos de Estudo Tutorado (PET).

para o atendimento aos alunos durante o REANP, em decorrência da pandemia da COVID-19?

Para responder à pergunta proposta, temos como objetivo geral da pesquisa: investigar as ações, orientações, limites e possibilidades relatados pelos professores de Ciências da Natureza e Matemática da SRE de Diamantina quanto à inserção das TDICs nos processos educativos, em decorrência da suspensão das atividades presenciais para a condução do REANP.

Nesse sentido, para alcançar o objetivo geral proposto, esse trabalho tem como objetivos específicos: 1) Analisar como os professores de Ciências da Natureza e Matemática foram orientados e/ou capacitados para a condução do REANP durante a pandemia da COVID-19; 2) Investigar as ações dos professores de Ciências da Natureza e Matemática ao utilizarem as TDICs durante sua prática docente em decorrência da COVID-19; 3) Examinar como as escolas públicas estaduais da circunscrição da SRE de Diamantina/MG foram mediadas e orientadas para inserir as tecnologias digitais nos processos educativos, em decorrência da pandemia da COVID-19; 4) Identificar, em contexto escolar, os desafios enfrentados e as soluções encontradas durante as atividades docentes dos professores de Ciências da Natureza e Matemática em decorrência do REANP, no período da pandemia da COVID-19.

Dante do isolamento social adotado como medida de prevenção ao contágio pelo coronavírus SARS-CoV-2, o Estado de Minas Gerais instituiu o REANP, acelerando, como consequência, a implementação do uso das TDICs para viabilizar o trabalho docente e o processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma, os professores se viram desafiados a utilizar as tecnologias digitais e a buscar formas alternativas para superar as dificuldades e as desigualdades sociais e econômicas de seus alunos. É nesse sentido que se faz necessária a realização de um estudo pormenorizado, junto à SRE de Diamantina/MG, sobre os limites e as possibilidades referentes ao uso pedagógico dos recursos tecnológicos disponíveis durante a mediação da construção do conhecimento pelo aluno.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

BREVE HISTÓRICO DA PANDEMIA CAUSADA PELO SARS-CoV-2 NO BRASIL

Até dezembro de 2019, andar pelas ruas, viajar nacional e internacionalmente, frequentar bares, restaurantes, shoppings, academias, teatros, estádios de futebol e praças, cumprimentar as pessoas com apertos de mão, abraços e beijos era hábitos corriqueiros e espontâneos. A preocupação era com assaltos, feminicídio, desigualdade social, discriminação, acidentes, enchentes e queimadas. Em 31 de dezembro de 2019, a Organização Mundial da Saúde (OMS) foi alertada sobre vários casos de infecção respiratória aguda grave de causa desconhecida na cidade de Wuhan, província de Hubei, na República Popular da China. Em poucos dias, especificamente em 7 de janeiro de 2020, foi confirmado pelas autoridades chinesas que cientistas haviam identificado um novo tipo de coronavírus. Em 30 de janeiro de 2020, o surto do novo coronavírus foi declarado pela OMS como uma Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII) (OMS Declara..., 2020). Tal decisão buscou aprimorar a coordenação, a cooperação e a solidariedade globais para interromper a propagação desse novo vírus, inicialmente desconhecido.

No Brasil, em 4 de fevereiro de 2020, o Ministério da Saúde editou a portaria n.^o 188/GM/MS, declarando Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional, em razão da infecção humana causada pelo novo coronavírus. O vírus responsável por causar a doença COVID-19 foi temporariamente nomeado 2019-nCoV e, em 11 de fevereiro de 2020, recebeu o nome de SARS-CoV-2.

Em 11 de março de 2020, a OMS declarou que a disseminação comunitária da COVID-19 em todos os continentes a caracterizava como pandemia. Diante da declaração da OMS, países, estados e municípios organizaram-se no sentido de criar estratégias com o intuito de evitar a propagação em massa do vírus.

IMPLEMENTAÇÃO DO REGIME ESPECIAL DE ATIVIDADES NÃO PRESENCIAIS (REANP) NAS SUPERINTENDÊNCIAS REGIONAIS EM MINAS GERAIS

Em 18 de abril de 2020, a Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais (SEE/MG) publicou a Resolução SEE n.º 4.310/2020 (Minas Gerais, 2020a), que dispõe sobre as normas para a oferta de Regime Especial de Atividades Não Presenciais (REANP) e institui o Regime Especial de Teletrabalho nas Escolas Estaduais da Rede Pública de Educação Básica e de Educação Profissional, em decorrência da pandemia do coronavírus (COVID-19), para cumprimento da carga horária mínima exigida.

Segundo a SEE/MG, o REANP constitui-se em procedimentos específicos, meios e formas de organização das atividades escolares obrigatórias destinadas ao cumprimento das horas letivas legalmente estabelecidas, à garantia da aprendizagem dos estudantes e ao cumprimento das Propostas Pedagógicas. Para o desenvolvimento das atividades não presenciais, o artigo 3º da Resolução SEE n.º 4.310/2020 explicita:

Art. 3º (...) as Escolas Estaduais deverão ofertar aos estudantes um Plano de Estudos Tutorado (PET), organizado de acordo com o Currículo Referência de Minas Gerais e com o Plano de Curso da unidade de ensino. §1º O Plano de Estudos Tutorado (PET) consiste em um instrumento de aprendizagem que visa permitir ao estudante, mesmo fora da unidade escolar, resolver questões e atividades escolares programadas, de forma autoinstrucional, buscar informações sobre os conhecimentos desenvolvidos nos diversos componentes curriculares, de forma tutorada e, possibilitar ainda, o registro e o cômputo da carga horária semanal de atividade escolar vivida pelo estudante, em cada componente curricular. §2º O Plano de Estudos Tutorado (PET) será disponibilizado a todos os estudantes matriculados no Ensino Fundamental, Ensino Médio e Educação Profissional, por meio de recursos das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) e, em casos excepcionais, será providenciada a impressão dos materiais e assegurado que sejam disponibilizados ao estudante. (Minas Gerais, 2020a, p. 1).

Para o cumprimento da carga horária prevista nas matrizes curriculares, o artigo 4º da Resolução SEE n.º 4.310/2020 determina que “devem ser computadas as atividades programadas fora da unidade escolar, descritas no Plano de Estudos Tutorado (PET)” (Minas Gerais, 2020a, p. 1).

Em seu artigo 6º, a Resolução SEE n.º 4.310/2020 delega ao gestor escolar, em conjunto com a Superintendência Regional de Ensino, o estabelecimento dos meios para a entrega e devolução dos PETs pelos alunos.

Art. 6º - Cabe ao Gestor Escolar, de acordo com os meios de comunicação disponíveis, e em conjunto com a Superintendência Regional de Ensino, estabelecer o modo de envio e recebimento das atividades aos estudantes e/ou responsáveis, a serem realizadas no período de suspensão das aulas presenciais, deliberado pelo Comitê Extraordinário Covid-19. §1º Deverão ser priorizados os meios de comunicação não presenciais, por telefone, e-mail, plataforma digital ou redes sociais, se compatíveis com as condições de acesso ao estudante. §2º É responsabilidade da unidade escolar, de acordo com suas especificidades e em conjunto com a Superintendência Regional de Ensino, garantir a entrega, a realização e a devolução dos Planos de Estudos Tutorados pelo estudante, bem como o registro do acompanhamento das atividades escolares realizadas pelo estudante [...]. (Minas Gerais, 2020a, p. 2).

Ao longo do ano letivo de 2020, o Governo de Minas Gerais disponibilizou para os professores e estudantes uma ferramenta de navegação para a execução dos planos de curso (Plano de Ensino), denominada Conexão Escola. Também foram disponibilizados os Planos de Estudo Tutorado (PET) e as videoaulas do programa Se Liga na Educação, disponibilizadas pelo YouTube e pela TV Rede Minas. O Conexão Escola ficou disponível para aparelhos celulares e tablets, e, em 2021, o aplicativo recebeu melhorias, passando a ser denominado de Conexão Escola 2.0.

O Conexão Escola 2.0 possibilitou a interação por meio do Google Sala de Aula (*Google Classroom*) e o acesso às suas funcionalidades continuou sendo patrocinado pelo Governo de Minas Gerais.

Para acessar o aplicativo Conexão Escola 2.0, professores e alunos precisam utilizar o e-mail criado pela SEE/MG. A SEE/MG preparou um manual de acesso com dicas para alunos e professores e um passo a passo de como baixar e acessar o Conexão Escola 2.0.

Com o objetivo de apresentar e demonstrar, de forma prática e objetiva, as potencialidades dos recursos disponíveis na plataforma *Google for Education*, a Escola de Formação e Desenvolvimento Profissional de Educadores da SEE/MG disponibilizou o curso “*Google for Education: Recursos e Possibilidades*”, na modalidade a distância (EAD), elaborado pelas equipes da Escola de Formão e do Núcleo de Tecnologia Educacional das Superintendências Regionais de Ensino (SREs).

Em 2022, a SEE/MG disponibilizou aparelhos celulares para os alunos da rede estadual que tinham dificuldade de acesso às ferramentas digitais de aprendizagem, com o objetivo de possibilitar a inclusão digital e o fortalecimento da aprendizagem. Os celulares foram disponibilizados com um chip pré-pago, e os estudantes foram orientados a realizar o download do aplicativo Conexão Escola.

Por intermédio de convênio, foi implantado em toda a rede de ensino público estadual o pacote de aplicativos *Google for Education*, disponibilizado por meio da plataforma *Google Workspace for Education*. Com essa parceria, a SEE/MG conseguiu atender todos os servidores, disponibilizando acesso a uma conta de e-mail institucional, conforme o Decreto Estadual n.^º 46.226, de 24 de março de 2013, onde são disponibilizados diversos recursos educacionais colaborativos.

Segundo a SEE/MG (Minas Gerais, 2020b), os domínios @educacao.mg.gov.br, para os servidores de suas unidades administrativas, e @escola.mg.gov.br, para os estudantes, são gerenciados pelo console administrativo da plataforma *Google Workspace*, proporcionando segurança e proteção dos dados pessoais e permitindo o gerenciamento de quais serviços Google podem ou não ser liberados pelos estudantes e docentes. O Google Sala de Aula não pode ser acessado utilizando contas de e-mail pessoal.

Todas as ações nesse sentido foram tomadas devido à “necessidade contínua de inserção das TDICs no ambiente escolar para a prática pedagógica e melhoria de processos” (Minas Gerais, 2020b, p. 2).

ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Para responder ao problema de investigação e alcançar os objetivos propostos, esta pesquisa se caracteriza por sua natureza qualitativa, exploratória e explicativa.

Os sujeitos participantes da pesquisa são professores de Ciências da Natureza (Biologia, Química, Física) e Matemática que atuam no Ensino Médio e no Ensino Fundamental (Ciências) em escolas públicas estaduais da jurisdição da SRE de Diamantina, Minas Gerais.

Dentre as escolas estaduais de cada município da SRE, foi selecionada aquela que apresentasse o menor Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). Conhecendo as escolas que apresentam o menor IDEB em cada município da jurisdição, obteve-se uma população habilitada a participar da pesquisa, formada por 100 professores de Ciências da Natureza e Matemática atuantes no Ensino Médio das escolas selecionadas, que receberam o convite. Entre os professores que receberam o convite e responderam ao questionário, havia também professores que atuam concomitantemente no Ensino Fundamental – Anos Finais e/ou no Ensino Médio.

Dos 100 professores de Ciências da Natureza e Matemática das escolas estaduais que foram convidados, apenas 15 responderam ao convite; um deles não concordou com os termos do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), restando, portanto, 14 respostas para análise. Os docentes participantes e suas respectivas respostas como D1, D2, D3 e assim por diante.

A coleta de dados ocorreu por meio da aplicação de um questionário on-line, durante os meses de agosto e setembro de 2021. Esse instrumento foi disponibilizado juntamente com o TCLE aos professores de Ciências da Natureza e Matemática das escolas estaduais da jurisdição da SRE de Diamantina, por meio do e-mail institucional dos pesquisadores. O e-mail foi enviado após autorização da SEE/MG, aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) e assinatura dos documentos pela SRE de Diamantina para o desenvolvimento de pesquisas que envolvem as suas escolas (Ofício SEE/SU n.º 20/2020, que apresenta as orientações para a solicitação de autorização de pesquisa em escolas da rede estadual de Minas Gerais). O questionário era composto por questões de múltipla escolha e questões abertas, que abordavam a realização de atividades remotas e as possibilidades e limitações evidenciados pelos professores com a implementação do uso das TDICs para a realização de atividades não presenciais durante a pandemia.

Uma vez que se trata de um trabalho com abordagem qualitativa, a análise dos dados foi realizada por meio da Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzzi (2006), que buscou responder aos objetivos da pesquisa. A ATD se caracteriza por ser “uma abordagem de análise de dados que transita entre duas formas consagradas de análise na pesquisa qualitativa, que são a análise de conteúdo e a análise de discurso” (Moraes; Galiazzzi, 2006, p. 118).

Antes da análise de dados, Moraes e Galiazzzi (2006) orientam que se organize o *corpus* de pesquisa. O *corpus* refere-se a um conjunto de documentos que “representa as informações da pesquisa e, para a obtenção de resultados válidos e confiáveis, requer uma seleção e delimitação rigorosa” (Moraes, 2003, p. 194). Para esta pesquisa, o *corpus* consistiu nas respostas do questionário on-line respondidas pelos docentes participantes.

Após a definição do *corpus* da pesquisa, a análise dos dados foi desenvolvida em três etapas, conforme Moraes e Galiazzzi (2006):

Unitarização: é o processo de fragmentação do texto do *corpus* de análise. Nessa etapa, são escolhidos os dados mais relevantes, descrevendo-os intensamente, identificando interpretações para que possam ser registrados e, assim, possibilitando que sejam separados por unidades de significados. Para esta pesquisa, a unitarização ocorreu a partir da fragmentação das respostas dos participantes.

Categorização: consiste na separação e organização das unidades de significados são separadas e organizadas em categorias de significado semelhantes, podendo gerar vários níveis de categorias de análise ou subcategorias (categorias iniciais, intermediárias e finais). Para esta pesquisa, após o processo de unitarização, a categorização ocorreu a partir da

reorganização e da aproximação de unidades de significado em categorias preestabelecidas. Para este estudo, todas as categorias e subcategorias foram preestabelecidas no momento da elaboração do formulário de pesquisa, com base nos objetivos da pesquisa, e não houve categorias emergentes da análise das respostas dos professores.

Metatextos: trata-se da descrição e interpretação das categorias e subcategorias da pesquisa, apresentando a teoria sobre o fenômeno investigado, considerando o problema de pesquisa no início deste trabalho.

O Quadro 1 resume as categorias e subcategorias que serão analisadas em forma de metatextos.

Quadro 1 – Categorias e subcategorias preestabelecidas a partir da ATD

Categoria preestabelecida	Subcategorias preestabelecidas
1 – Perfil do Professor de Ciências da Natureza (Biologia, Química e Física) e Matemática da SRE de Diamantina	1.1 – Caracterização do trabalho docente
2 – Processo de adaptação às atividades e ao trabalho remoto	2.1 – Capacitação e/ou orientação para a implementação do ensino remoto 2.2 – Ações realizadas pelos professores para se adequar ao ensino de Ciências da Natureza e Matemática de forma remota 2.3 – Dificuldades relatadas pelos professores para se adaptar ao ensino remoto 2.4 – Assuntos mais discutidos nas reuniões pedagógicas
3 – Ensino Remoto de Ciências da Natureza e Matemática	3.1 – Necessidade de adaptação dos PETs 3.2 – Recursos utilizados para atendimento ao aluno no ensino remoto 3.3 – Desafios para mediar as atividades remotas com os alunos 3.4 – Estratégias utilizadas para resolver os desafios em desenvolver as atividades remotas 3.5 – Desafios/Limitações dos alunos para acompanhar as atividades não presenciais

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Os metatextos das categorias estarão evidenciados no tópico “Análise dos Dados”, onde serão apresentados os resultados da pesquisa.

ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÕES

CATEGORIA 1 – PERFIL DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS DA NATUREZA (BIOLOGIA, QUÍMICA, FÍSICA E CIÊNCIAS) E MATEMÁTICA DA SRE DE DIAMANTINA

Consideramos importante investigar o perfil do professor em relação ao sexo, idade, formação e atuação profissional, com o intuito de mapear quem são os professores de Ciências da Natureza e Matemática das escolas estaduais atendidas pela SRE de Diamantina.

Do total de respondentes, oito são do sexo feminino e seis são do sexo masculino. Todos atuam em escolas públicas estaduais, sendo que 13 docentes declararam que atuam na zona urbana e um docente declarou atuar na zona rural. Em relação à formação acadêmica, todos os 14 respondentes declararam que cursaram o ensino superior — licenciatura em Ciências Biológicas, Matemática, Física e Química —, sendo que dez se formaram em universidades e três em faculdades.

Os professores respondentes atuam nos municípios de Datas, Diamantina, Felício dos Santos, Gouveia, Rio Vermelho, Santo Antônio do Itambé e Leme do Prado. A faixa etária média é de 45 anos. O ano de conclusão da graduação varia entre 1999 e 2021, sendo que a maior

concentração está entre 1999 e 2010, o que resulta em uma formação acadêmica menos digital, de uma geração que teve pouco contato com as tecnologias digitais. Dos respondentes, sete apresentam formação continuada (pós-graduação *lato sensu* ou *stricto sensu*), o que evidencia que, além dos saberes advindos da formação inicial e da experiência de vida e profissional, os professores trazem também os saberes adquiridos na formação continuada.

Em relação à faixa etária dos participantes, Pena (2020, p. 68) corrobora com nosso estudo ao afirmar que “a questão da formação do professor para o uso de TDICs é uma questão muito complexa e vai muito além da idade dos professores”. O autor lembra que “não podemos nos basear apenas na faixa etária do professor para supor que há este uso mais frequente de tecnologias digitais” (Pena, 2020, p. 68), o que também dependerá das vivências, da experiência e da predisposição de cada um.

Em relação à formação dos professores, Pena (2020, p. 70) considera que “a maioria dos cursos de graduação está realizando um esforço para disseminar boas práticas relacionadas ao uso das TDICs na educação”.

CATEGORIA 2 – PROCESSO DE ADAPTAÇÃO ÀS ATIVIDADES E AO TRABALHO REMOTO

Esta categoria visa apresentar como se deu o processo de adaptação dos professores de Ciências da Natureza e Matemática para a realização de atividades e do trabalho remoto em 2020 e 2021.

CAPACITAÇÃO E/OU ORIENTAÇÃO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO ENSINO REMOTO

Quanto à capacitação para a implementação do ensino remoto, dez professores indicam que tiveram alguma forma de capacitação, embora quatro dos respondentes tenham afirmado que não houve capacitação. Os dez docentes que declararam a existência de capacitação promovida pela SEE/MG a consideraram insuficiente, tendo como estratégias, além do esclarecimento de dúvidas nas reuniões pedagógicas e administrativas, a troca de experiências entre os colegas e a iniciativa própria dos professores. Entendemos, porém, que os participantes da pesquisa não participaram ou não consideraram suficientes os cursos disponibilizados pela Escola de Formação da SEE/MG.

O participante D10 afirma que “*a escola tentou auxiliar ao máximo e muitas vezes corremos atrás com cursos on-line*”. O professor D10, ao afirmar que “correu atrás”, por conta própria, para promover sua capacitação, demonstra que a formação disponibilizada pelo poder público não foi suficiente, evidenciando a responsabilização do docente ao transferir o desenvolvimento profissional para si.

As unidades de significado de D2 e D10, a seguir, exemplificam que tanto os professores quanto as equipes pedagógicas e administrativas das escolas se desdobraram para atender os alunos da melhor forma possível e minimizar os impactos negativos do isolamento social imposto pela pandemia. Isso indica também a responsabilização das equipes pedagógicas e administrativas das escolas quanto à qualidade do atendimento.

“Frequentemente, era realizada reunião pela equipe administrativa e/ou pedagógica da escola, com o objetivo de esclarecer e orientar sobre as demandas de trabalho a serem desempenhadas durante o ensino remoto.” (D2)

“A escola tentou nos auxiliar ao máximo, e, muitas das vezes, corremos atrás com cursos on-line.” (D10)

Em relação à capacitação para a implementação do ensino remoto, o Parecer CNE/CP n.º 11/2020 afirma que “uma das maiores dificuldades diz respeito à formação dos professores para lidar com ferramentas e tecnologias educacionais” (Brasil, 2020, p. 5). A esse respeito,

Bacich (2018, p. 278) considera que “muitas vezes, a proposta de formação é ineficiente, ao desconsiderar a lacuna entre o que os professores estudam e o contexto em que esse conhecimento será aplicado”. Em sua reflexão, a autora defende a criação de “comunidades de prática” e a justifica com o objetivo de que o professor considere a experiência de aprender por meio de tecnologias digitais como um recurso importante para seu próprio desenvolvimento profissional, deixando “de aprender sobre o uso de tecnologias digitais para passar a aprender com o uso delas” (Bacich, 2018, p. 278). Tudo isso vai ao encontro do “aprender fazendo” (Valente, 2018, p. 77). Quando transportado para o momento do ensino remoto, apesar de suas limitações, o conhecimento adquirido com o uso das tecnologias digitais provavelmente será um conhecimento significativo.

Durante o período de isolamento social, a SEE/MG disponibilizou um espaço de armazenamento virtual ilimitado, por meio do serviço *Google Drive*, ampliando as possibilidades de criação e guarda de conteúdos e atividades pedagógicas na nuvem. Houve, ainda, um aumento no limite de tempo e no número de pessoas presentes nas reuniões do *Google Meet* e na utilização do *Google Sala de Aula* — recursos que já existiam, mas com possibilidades de uso muito limitadas —, viabilizando o trabalho e o ensino remoto. Entendemos, porém, que, naquele momento de urgência, era preciso buscar alternativas, e essa foi a solução possível, visto que o Google já tinha uma plataforma com todos os recursos necessários.

AÇÕES REALIZADAS PELOS PROFESSORES PARA SE ADEQUAREM AO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA DE FORMA REMOTA

O Ensino Remoto Emergencial ocorreu de forma inesperada, não havendo possibilidade de um planejamento prévio e da capacitação dos professores para a nova realidade imposta pela pandemia. Para entender quais ações foram executadas pelos professores para se adequarem ao ensino de Ciências da Natureza e Matemática de forma remota, resgatamos algumas unidades de significado dos docentes participantes, cuja adequação ao ensino remoto se deu das seguintes formas:

“Fiz vários cursos on-line para aprimorar as minhas aulas. Adaptei minhas aulas remotas, utilizando vídeos, slides, e experimentos através de videoaulas pelo Meet. Utilizei muito o WhatsApp.” (D3)

“Participei de reuniões on-line, com professores que atuam na mesma área: Química, Biologia e Física, com o objetivo de planejar a interdisciplinaridade entre os conteúdos, desenvolvendo as competências e habilidades específicas do COMPONENTE CURRICULAR, em consonância com as demais disciplinas da área do conhecimento Ciências da Natureza e suas Tecnologias.” (D5, destaque do participante)

Podemos perceber, a partir dos exemplos de D3 e D5, que, entre os professores, havia aqueles que ainda não tinham o domínio técnico das TDICs e buscavam aprender o básico para se adequarem ao ensino remoto, mas também aqueles que provavelmente já tinham algum conhecimento para o uso das tecnologias digitais e buscavam se aprimorar e inserir novas metodologias, como é o caso do docente D3 e de outros participantes.

Cazal (2021) corrobora a fala dos docentes ao afirmar que:

O ensino remoto exige, além de organização para os estudos, o cuidado com as subjetividades envolvidas. Por isso, torna-se imprescindível repensarmos a prática docente, nos atualizando e buscando novas estratégias para a promoção do ensino e aprendizagem de nossos alunos, com destaque para a afetividade e alteridade. (Cazal, 2021, p. 135).

O contexto emergencial do ensino remoto foi imprescindível para a “atualização das práticas educativas”, e ocorreu de modo forçado. Diante das respostas dos professores, entendemos que há duas análises sobre isso: a ideia de que os professores não tiveram suporte, treinamento, capacitação ou qualificação adequados, tendo que recorrer por sua conta a meios que garantissem minimamente seu trabalho. Esses meios são recursos financeiros ou intelectuais, e vão desde a compra de equipamentos, internet e celulares, até investimentos em cursos, palestras e outras capacitações. Outra análise refere-se à capacidade de criatividade, autonomia, inventividade e comprometimento dos professores, que, apesar de não terem garantidos esses meios necessários para a realização adequada do seu trabalho, desdobraram-se para realizá-lo com competência.

Porém, Liberali *et al.* (2020, p. 14) ponderam que os professores não têm “o poder ilimitado de dar conta de todo o caos”, sendo necessária, portanto, a implementação de políticas públicas que os auxiliem nesse sentido, liberando-os da responsabilização excessiva, para que possam se dedicar ao ensino.

As afirmações dos professores participantes desta pesquisa sugerem que cada um deve se responsabilizar por sua própria qualificação. Entendemos que essa é uma tendência do mundo neoliberal⁵, que precariza a profissão e sobrecarrega o profissional.

DIFÍCULDADES RELATADAS PELOS PROFESSORES PARA SE ADAPTAREM AO ENSINO REMOTO

Quanto às dificuldades relatadas pelos professores para se adaptarem ao ensino remoto, 14 docentes responderam. Desses, seis afirmaram não ter enfrentado dificuldades e oito declararam ter tido dificuldade em se adaptar para a realização de atividades remotas.

Os docentes investigados afirmam que as dificuldades que enfrentaram devem-se a: “*pouca habilidade e conhecimento das ferramentas tecnológicas*” (D6), “*falta de conhecimento sobre comunicação de forma remota*” (D1) e (D5) e “*falta de domínio para dar aulas de forma remota*” (D2). Isso era esperado, visto que, como salienta Santos (2020), a necessidade de promover transformações no processo de formação de professores para o uso das TDICs não surgiu em decorrência das demandas do Ensino Remoto Emergencial, mas já vinha sendo debatida e estudada há alguns anos — além de não ser usual, na educação básica, a adoção desse formato de aulas remotas ou da educação à distância.

Segundo Fernandes *et al.* (2020), muitos programas de desenvolvimento profissional para professores ainda adotam estratégias inadequadas para promover mudanças nas práticas docentes em relação ao uso das TDICs. Isso foi evidenciado pelas respostas dos professores em relação aos desafios apresentados na utilização dos recursos tecnológicos durante o isolamento social:

Enfrentei grandes desafios com a obrigatoriedade de utilização dos recursos tecnológicos. Tive falta de conhecimentos para lidar com as ferramentas. Estava mesmo sem formação suficiente para enfrentar essa nova modalidade de ensino. Alguns cursos on-line foram disponibilizados pelo Sistema Educacional, porém em períodos bem posteriores ao início das aulas. Mas enfrentei as dificuldades e, com persistência, compromisso e responsabilidade, cumpri as demandas de trabalho. Adquiri novas habilidades e competências na área tecnológica. Tenho plena

⁵ O neoliberalismo mencionado no texto se manifesta na forma como políticas educacionais e práticas institucionais transferem responsabilidades para os professores, ao mesmo tempo em que utilizam tecnologias, de empresas privadas, para intensificar o controle e a eficiência no trabalho docente, sem oferecer suporte adequado às condições reais enfrentadas pelos profissionais da educação básica participantes da pesquisa.

consciência de que deverei estar em constante transformação e aprendizagem para acompanhar essa nova era digital. (D4).

Além das dificuldades de formação e pessoais, foram evidenciadas dificuldades territoriais, socioeconômicas, técnicas e de infraestrutura básica. Conforme Oliveira e Pereira Júnior (2020, p. 732), “a ausência de recursos tecnológicos, a falta de ambiente reservado para estudo, além da indisponibilidade de computador e conexão de internet podem comprometer significativamente a participação dos estudantes, mesmo os mais interessados”. Nesse sentido, algumas unidades de significado podem exemplificar o exposto: “*Os materiais e os recursos de que dispunham eram muito fracos para atender os alunos remotamente e muitos não tinham internet e aparelhos para acompanhar.*” (D9)

A resposta de D3 — “*Aquisição de equipamentos digitais. Carga horária de trabalho excessiva...*” — evidencia que muitos professores precisaram fazer horas extras para dar conta do ensino remoto, muitas vezes sozinhos e com investimentos próprios, evidenciando a falta de políticas públicas e de apoio institucional. A esse respeito, Scalabrin e Mussato (2020, p. 15) comentam que “o cenário vivenciado com o ensino remoto ocasionou uma sobrecarga de trabalho para o professor com as aulas não presenciais” e justificam que “as práticas pedagógicas que envolvem o uso de recursos tecnológicos implicam em uma inovação na atuação docente que demanda tempo para que as atividades sejam preparadas e aplicadas”.

O Parecer CNE/CP n.º 11/2020 (Brasil, 2020) destaca que “entre as maiores dificuldades indicadas pelas redes de ensino para a implementação das atividades não presenciais estão as dificuldades dos professores em lidar com as tecnologias e a falta de equipamentos”, o que está alinhado com as afirmações feitas pelos professores de Ciências da Natureza e Matemática das escolas estaduais atendidas pela SRE de Diamantina.

Para suprir a dificuldade dos professores em lidar com as tecnologias, o Conselho Nacional de Educação, em seu Parecer CNE/CP n.º 11/2020 destaca também “a importância da formação de professores para o uso de novas tecnologias, assim como a necessidade de viabilizar o acesso à internet gratuita para todas as escolas da rede pública de ensino” (Brasil, 2020, p. 27).

Por sua vez, o participante D8, ao responder que não teve dificuldade — “*Não, pois tinha facilidade para usar as tecnologias*” — nos permite inferir que aqueles profissionais que já utilizavam as tecnologias digitais em suas práticas pedagógicas, antes da pandemia e que estavam em constante formação profissional, conseguiram se adaptar mais facilmente à realidade imposta pelo isolamento social.

ASSUNTOS MAIS DISCUTIDOS NAS REUNIÕES PEDAGÓGICAS

Entre os assuntos mais discutidos nas reuniões pedagógicas, podemos perceber, a partir dos dados coletados, que os esforços se concentraram em encontrar a melhor forma de comunicação com os alunos, visto que muitos não têm acesso à internet e/ou a equipamentos tecnológicos. Essa resposta foi seguida pela devolução das atividades, frequência inconstante e preocupação com a aprendizagem dos alunos, entre outras discussões debatidas, por exemplo: “*Baixíssima frequência dos alunos nas aulas remotas*” (D1) e “*Falta de interesse dos alunos nas aulas virtuais, preenchimento de formulários e entrega de atividades pelos alunos*” (D5).

Outros assuntos tratados nas reuniões pedagógicas eram referentes às dificuldades dos alunos e a melhor forma de ensinar; porém, não identificamos entre as respostas nenhuma que fizesse alusão a uma reflexão sobre as ações desenvolvidas pela escola ou pelos professores no sentido de garantir a participação dos alunos, questões sociais, econômicas,

de infraestrutura ou familiares dos estudantes, embora seja sabido que as dificuldades de aprendizagem podem estar relacionadas a essas questões.

Segundo Rondini, Pedro e Duarte (2020), os desafios que a educação brasileira tem enfrentado no contexto de crise envolvem fatores que não estão relacionados apenas à questão dos conteúdos programáticos ou aos critérios e à metodologia do processo avaliativo, pois englobam questões sociais, familiares e econômicas dos estudantes, o que deve ser considerado e tratado nas reuniões pedagógicas e administrativas da escola.

CATEGORIA 3 – ENSINO REMOTO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA

Esta categoria buscou elucidar como se deu o ensino remoto, especificamente nas aulas de Ciências da Natureza e Matemática, nas escolas estaduais da jurisdição da SRE de Diamantina que ofertam o Ensino Médio.

NECESSIDADE DE ADAPTAÇÃO DOS PETs

Com a finalidade de analisar a necessidade de adaptação do material disponibilizado pela SEE/MG, buscamos compreender se foi necessário adaptar os PETs de Ciências da Natureza e Matemática para os alunos. Para isso, os docentes afirmaram que houve a necessidade de adaptação dos PETs, principalmente para os alunos com necessidades especiais e com dificuldades de aprendizagem.

A partir da análise dos dados, percebemos a preocupação dos docentes em esclarecer o processo de ensino e as atividades para os alunos, como vemos na declaração de D4: “*Fazer com que os alunos entendessem a nova modalidade de ensino através do PET e como os alunos iriam receber este material para estudo em casa, seja na forma virtual ou impressa*” (D4).

Também foram relatadas outras necessidades de adaptação, como por exemplo: “*Para alunos com atendimento educacional especializado*” (D1).

A Resolução SEE n.º 4.256/2020, que institui as diretrizes e organização da Educação Especial na Rede Estadual de Ensino de Minas Gerais, prevê a adaptação das atividades curriculares para os alunos com necessidades especiais no ensino presencial (Minas Gerais, 2020c). Percebemos, pelas respostas dos professores, que eles realizaram adaptações ou complementações nas atividades dos PETs e das aulas disponibilizadas no programa Se Liga na Educação, visando auxiliar os alunos na compreensão dos temas abordados, como: atividades extras, vídeos, jogos, além do PET complementar.

Mesmo com todo o esforço do professor, percebe-se que os estudantes mais vulneráveis são sempre os mais impactados: os mais pobres, os moradores da zona rural, aqueles com necessidades especiais. Segundo Liberali *et al.* (2020, p. 14), “para muitos alunos das comunidades mais pobres, com dificuldade de acesso à alimentação e com seus pais ainda necessitando trabalhar, a realidade se concretiza na forma de apoio de avós e vizinhos ou no abandono em cuidado próprio ou de irmãos mais velhos” — o que só fez aumentar a já alarmante desigualdade educacional que sempre existiu.

A proposição, supostamente viável e apresentada pelo poder público, não contempla elementos e propostas para atender a esse público mais vulnerável, visto que as soluções apresentadas sugerem atender a um público ideal: com internet de boa qualidade, com equipamentos, estrutura e espaço em casa, com TV aberta e sem nenhum tipo de necessidade educacional especial. Com acesso à internet restrito ou nulo e sem equipamentos,

poucos — tanto alunos quanto professores — conseguem realizar as propostas elaboradas pelos governos para suprir a ausência de aulas presenciais (Liberali *et al.*, 2020).

Corroborando com nossa análise, os dados da pesquisa de Oliveira *et al.* (2021) indicam que a educação pública remota em MG vincula e potencializa questões sociais e econômicas que a SEE/MG minimizou em seu desenho, linearizando a oferta. Além disso, não foram encontradas ações ou estratégias destinadas aos alunos da educação especial, quilombola, indígena e de jovens e adultos.

RECURSOS UTILIZADOS PARA ATENDIMENTO AO ALUNO NO ENSINO REMOTO

Quanto aos recursos utilizados para o atendimento aos alunos no ensino remoto, verificamos que a maioria dos docentes utilizou o *Google Classroom*, seguido de grupos de WhatsApp, *Google Meet*, materiais impressos e o livro didático, demonstrando o esforço dos docentes em atingir da melhor forma possível todos os estudantes. É importante destacar que o *Google Meet* foi apontado como o recurso mais utilizado para as reuniões pedagógicas; porém, para atendimento ao aluno, houve a preferência pelo *Google Classroom*, seguido pelos grupos de WhatsApp.

Os resultados de Sousa *et al.* (2022) vão ao encontro das respostas obtidas em nosso trabalho. As ferramentas digitais foram responsáveis por dar continuidade ao ensino durante a pandemia; no entanto, foram evidenciados fatores que influenciaram negativamente e prejudicaram muitos alunos, como a falta de acesso à internet e de aparelhos digitais. Essas limitações estão presentes na realidade de muitos estudantes e professores da SRE de Diamantina, sendo consequência da distribuição desigual de internet entre as regiões brasileiras e dos diferentes estratos de renda da população.

Foi verificado que as ferramentas do Google foram as mais utilizadas, por serem de fácil acesso e manuseio, ou devido ao acesso gratuito. Diante da pandemia, a empresa fez acordos e expandiu ainda mais suas ferramentas, permitindo o acesso mundial. Muitas outras ferramentas, pouco conhecidas, foram exploradas pelos professores — algumas de acesso pago, mas que oferecem boas funcionalidades. Percebeu-se que as redes sociais, como o Instagram e o Facebook, também foram exploradas para que os docentes pudessem ministrar suas aulas. O YouTube também serviu ao mesmo propósito. O WhatsApp, além de ferramenta usada para comunicação entre docentes e alunos, também foi usado como recurso nas aulas (Sousa *et al.*, 2022).

DESAFIOS PARA MEDIAR AS ATIVIDADES REMOTAS COM OS ALUNOS

Embora a análise da distribuição dos acessos da telefonia móvel em relação à distribuição da população mostre que a Região Sudeste responde por uma proporção de acessos maior que sua proporção na população do país (Anatel, 2022), os desafios apresentados pelos docentes da SRE de Diamantina para mediar as atividades remotas com os estudantes se devem principalmente a “*dificuldade de acesso à internet por parte dos alunos*” (D1), aliada à “*falta de equipamentos junto aos estudantes*” (D2) ou ainda à “*qualidade da internet e dos equipamentos*” (D13). Os desafios apresentados pelos docentes evidenciam as desigualdades sociais e territoriais, visto que, segundo dados da Anatel, a cobertura 3G ou 4G em Minas Gerais é de 99,5% no setor urbano e 32% no setor rural (Anatel, 2022, p. 49-50).

Além dos desafios já apresentados, alguns docentes ainda mencionaram os alunos que optaram por trabalhar, o que evidencia ainda mais as desigualdades sociais: “*O meu desafio era fazer com que os alunos tivessem mais interesse pelo ensino remoto, sendo que a maioria deles utilizavam o tempo de estudo para trabalhar e ajudar a família em casa*” (D10).

A resposta do professor D10 nos lembra que muitas famílias perderam renda com o isolamento social. Os estudantes mais vulneráveis tiveram suas famílias impactadas por perdas econômicas e de vidas. Esses adolescentes não tiveram outra escolha a não ser trabalhar, trazendo como consequência a ausência nas aulas e o desinteresse pelos estudos, culminando na evasão escolar.

Nesse sentido, foi possível constatar que os principais desafios apontados pelos docentes da SRE de Diamantina consistiram, por exemplo, em: “*Dificuldade de acesso à internet por parte dos alunos*” (D1) e “*Sinal ruim de internet e celular, desinteresse dos alunos, falta de compromisso do estudante e familiares*” (D8).

Não se trata apenas de desigualdade social, mas também territorial, o que evidencia a necessidade de políticas públicas eficazes voltadas para a inclusão digital em todos os territórios. A inclusão digital hoje pode ser comparada à energia elétrica, uma vez que o acesso à internet se trata de um bem básico, necessário para comunicação e informação, para realizar tarefas como pagar contas, acessar a conta bancária, fazer compras, matricular-se na escola e até mesmo se cadastrar em programas e projetos do governo.

ESTRATÉGIAS UTILIZADAS PARA RESOLVER OS DESAFIOS EM DESENVOLVER AS ATIVIDADES REMOTAS

Entre as estratégias utilizadas para resolver os desafios que emergiram para o desenvolvimento das atividades remotas para o ensino de Ciências e Matemática na SRE de Diamantina, podemos verificar a disponibilização dos PETs e atividades extras impressas para os estudantes. Essas ações já estavam previstas pela SEE/MG, que buscava mitigar a dificuldade de acesso dos alunos — principalmente os residentes na zona rural, onde é mais evidente a deficiência do sinal de internet, e também para os alunos com nível socioeconômico mais baixo. Para a impressão do material, foi disponibilizado recurso financeiro, além do controle das entregas e da devolução pelos alunos por meio de planilhas do Google. Conforme acompanhamos pelo serviço de inspeção escolar da SRE de Diamantina, houve apoio das Secretarias Municipais de Educação, na forma de transporte escolar para entrega e recebimento dos PETs impressos para os alunos residentes na zona rural; alguns diretores também realizaram as entregas pessoalmente, seguindo os protocolos sanitários.

Nesse sentido, foram apontadas diferentes estratégias utilizadas pelos professores para superar os desafios do ensino remoto de Ciências da Natureza e Matemática:

“Mensagens individualizadas para cada aluno, seja no sentido motivacional ou para ajudar na informação de como acessar o app Conexão Escola, desde que esses alunos possuíam as ferramentas necessárias. Até mesmo contato foi realizado por meio de recados e mensagens enviadas a parentes na forma convencional (boca a boca).” (D2)

“Busca ativa na casa do aluno e através do celular.” (D3)

“Uso de materiais impressos, telefonemas e livros didáticos.” (D5)

“Produção de videoaulas que foram postadas nas salas do Classroom e nos grupos de WhatsApp, pois a participação nas aulas pelo Meet era bem pouca.” (D7)

Diante das respostas dos docentes, podemos afirmar que os professores de Ciências da Natureza e Matemática, que atuam nas escolas estaduais da jurisdição da SRE de Diamantina no enfrentamento do improvável e do desconhecido, precisaram buscar o “inédito viável” — entendido como a superação de uma situação-limite (Freire, 1987) —, considerando como situação-limite a pandemia e o isolamento social, e como inédito viável as formas encontradas pelos professores para superar os desafios. Ou seja, foi feito de forma inédita o que foi possível, sem saber se daria certo.

O Ensino Remoto Emergencial foi algo inédito; os professores não tiveram formação inicial e continuada suficientes para dar conta do uso das tecnologias digitais de informação e comunicação e não estavam preparados para lidar com a comunicação de forma remota. Apesar dos desafios, os docentes se desdobraram para buscar formas alternativas viáveis a fim de garantir que os estudantes tivessem o mínimo de assistência e orientação, de modo a fazê-los se sentirem minimamente amparados durante o isolamento social.

DESAFIOS E LIMITAÇÕES DOS ALUNOS PARA ACOMPANHAR AS ATIVIDADES NÃO PRESENCIAIS

Ao buscarmos compreender os limites e desafios apontados pelos participantes, encontramos diferentes olhares; por exemplo:

“Os alunos tinham dificuldades de acesso à internet e até mesmo a equipamentos adequados para o acompanhamento dos estudos, principalmente pela desigualdade social apresentada.” (D6)

“Os alunos não tinham rotina de estudo. Muitos optaram pelo trabalho durante esse período, e o estudo acabava ficando de lado.” (D11)

Analizando as respostas dos professores, verificamos que os desafios mais evidenciados, em relação aos alunos, estavam na falta de internet e equipamentos tecnológicos, na falta de apoio familiar, na falta de vontade, na falta de motivação e na falta de organização do tempo, desafios estes que são percebidos também na pesquisa de Trindade (2022).

Durante o ensino remoto, houve o desejo de um protagonismo e de uma autonomia dos alunos no processo de aprendizagem, porém “essa não foi a realidade de todos os alunos, principalmente na rede pública, onde uma parcela deles não possuía acesso aos meios digitais, nem à estrutura econômica, social e familiar para se dedicar aos estudos” (Trindade, 2022, p. 50).

Scalabrin e Mussato (2020, p. 4) destacam que o maior desafio desse ensino remoto “recai sobre os professores e alunos, sujeitos dos processos de ensinar e aprender, tendo em vista que os estudantes devem manter uma rotina básica de atividades escolares, mesmo afastados do ambiente físico da escola” — o que demanda apoio familiar redobrado, visto que estão em casa, além da capacidade de organização do tempo, disciplina e motivação.

Dante dessas constatações, ficam evidentes as desigualdades socioeconômicas e o fato de que a aprendizagem ficou ainda mais comprometida durante o ensino remoto emergencial.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento desta pesquisa foi norteado pelo objetivo geral, que buscou compreender os limites e possibilidades relatados pelos professores de Ciências da Natureza e Matemática da SRE de Diamantina quanto à inserção das TDICs nos processos educativos, em decorrência da suspensão das atividades presenciais para a condução do REANP.

Após a análise dos dados, pôde-se concluir que houve um empenho, por parte das autoridades constituídas e dos professores, no sentido de manter o vínculo dos estudantes com a escola e garantir a carga horária mínima e o atendimento escolar.

Porém, apesar da regulamentação do Ensino Remoto Emergencial durante a pandemia e da disponibilização, por parte da SEE/MG, de recursos tecnológicos (aplicativos patrocinados, aulas virtuais pelo programa “Se Liga na Educação”, por meio do YouTube e TV Rede Minas, PETs impressos e virtuais, plataformas digitais, e-mail institucional para os alunos e servidores) e de capacitação e orientação para os professores, além do empenho por parte das equipes das escolas, as desigualdades sociais e territoriais ao longo da SRE de Diamantina foram

evidenciadas. Os principais problemas relatados pelos professores foram a falta de acesso à internet, a inabilidade para lidar com as tecnologias digitais e a falta de capacitação para o trabalho docente remoto.

Constata-se, também, uma necessidade urgente de políticas públicas de acesso às tecnologias digitais nas zonas urbanas e rurais da SRE de Diamantina, principalmente no que se refere à conectividade, garantindo a todos o direito e os recursos para enfrentar os desafios que emergiram durante a pandemia, mas que ainda são latentes.

Diante das discussões apresentadas nesta pesquisa, podemos compreender que o Ensino Remoto Emergencial evidenciou: as desigualdades sociais e de acesso aos recursos tecnológicos, sejam materiais ou de conexão; o esforço dos profissionais da educação para conseguir atender de forma igualitária seus alunos e a necessidade de capacitação permanente dos profissionais da educação. Não basta o empenho da comunidade escolar se não houver capacitação contínua dos profissionais da educação, preparação tecnológica das unidades escolares e políticas públicas de acesso em todos os territórios, tanto urbanos como rurais.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES (ANATEL). **Relatório de acompanhamento do setor de telecomunicações:** Serviço de Móvel Pessoal – Telefonia Móvel – 2º Semestre de 2021. Brasília: Anatel, 2022. Disponível em: https://sei.anatel.gov.br/sei/modulos/pesquisa/md_pesq_documento_consulta_externa.php?eEP-wqk1skrd8hSlk5Z3rN4Ev9uLJqrLYJw_9INcO63qUwHJqhhvO_Zc_Zug8PGlxg2sQdqY1L2gba2SW0YvDKnsdYLrBckN0bN-SAAZ4-meC92t7pWSz7cmEfbtTs3. Acesso em: 15 mar. 2023.
- APP Conexão Escola 2.0 já está disponível para professores e alunos. **SEE/MG – SRE Curvelo**, 11 mar. 2021. Disponível em: <https://srecurvelo.educacao.mg.gov.br/index.php/2-uncategorised/180-app-conexao-escola-2-0-ja-esta-disponivel-para-professores-e-alunos>. Acesso em: 10 mar. 2023.
- BACICH, Lílian; MORAN, José (orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. 430 p.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CP n.º 11/2020**. Orientações Educacionais para a Realização de Aulas e Atividades Pedagógicas Presenciais e Não Presenciais no contexto da Pandemia. Brasília, MEC/CNE/CP, 2020. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=148391-pcp011-20&category_slug=julho-2020-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 20 jul. 2020.
- CAZAL, Diánis Ferreira Irias. **O ensino remoto de matemática no ensino médio em uma escola mineira: percursos e percalços**. 2021. 162f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2021. Disponível em: <http://www.repositorio.ufop.br/jspui/handle/123456789/13306>. Acesso em: 06 out. 2022.
- FERNANDES, Geraldo W. Rocha; RODRIGUES, António M.; FERREIRA, Carlos Alberto. Professional development and use of digital technologies by science teachers: A review of theoretical frameworks. **Research in Science Education**, v. 50, n. 2, p. 673-708, 2020. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11165-018-9707-x>. Acesso em: 12 mar. 2023.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- LIBERALI, Fernanda Coelho et al. (Ed.). **Educação em tempos de pandemia: brincando com um mundo possível**. Campinas: Pontes Editores, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Fernanda-Liberali-2/publication/342611734_Educacao_em_tempos_de_pandemia_brincando_com_um_mundo_posivel.pdf. Acesso em: 15 out. 2020.
- MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Educação. **Resolução SEE n.º 4.403, de 17 de setembro de 2020**. Estabelece diretrizes, atribuições e termos de uso para criação e utilização de webmails institucionais dos estudantes. Belo Horizonte: SEE, 2020b. Disponível em: <https://acervodenoticias.educacao.mg.gov.br/images/documentos/RESOLU%C3%87%C3%83O%20SEE%20N%C2%BA%204.403,%20DE%2017%20DE%20SETEMBRO%20DE%202020.%20MG%201992020,%20p.109.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2020.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Educação. **Resolução SEE nº 4.310/2020**. Dispõe sobre as normas para a oferta de Regime Especial de Atividades Não Presenciais, e institui o Regime Especial de Teletrabalho nas Escolas Estaduais da Rede Pública de Educação Básica e de Educação Profissional, em decorrência da pandemia Coronavírus (COVID-19), para cumprimento da carga horária mínima exigida. Belo Horizonte: SEE, 2020a. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1g63RVYRMcGoYXQwnf35_lqup-X1axZBt/view?pli=1. Acesso em: 5 maio 2020.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Educação. **Resolução SEE nº 4.256/2020**. Institui as Diretrizes para normatização e organização da Educação Especial na rede estadual de Ensino de Minas Gerais. Belo Horizonte: SEE, 2020c. Disponível em: <https://www.diaadianaescola.com.br/wp-content/uploads/2021/09/Res.-no-4256-20 -EDC-ESPECIAL-Public.10-01-20.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2023.

MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, Bauru, SP, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132003000200004>. Acesso em: 10 mar. 2023.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise Textual Discursiva: Processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, Bauru, SP, v. 12, n. 1, p. 117-128, abr. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132006000100009>. Acesso em: 10 mar. 2023.

OLIVEIRA, B. R. de; OLIVEIRA, A. C. P. de; JORGE, G. M. dos S.; COELHO, J. I. F. Implementação da educação remota em tempos de pandemia: análise da experiência do Estado de Minas Gerais. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 16, n. 1, p. 84-106, 2021. DOI: <https://doi.org/10.21723/riaee.v16i1.13928>. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/13928>. Acesso em: 15 mar. 2023.

OLIVEIRA, D. A.; PEREIRA JUNIOR, E. A. Trabalho docente em tempos de pandemia: mais um retrato da desigualdade educacional brasileira. **Retratos da Escola**, [s. l.], v. 14, n. 30, p. 719-734, 2020. DOI: <https://doi.org/10.22420/rde.v14i30.1212>. Disponível em: <https://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/view/1212>. Acesso em: 1 abr. 2022.

OMS DECLARA emergência de saúde pública de importância internacional por surto de novo coronavírus. **Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS)**, 30 jan. 2020. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/news/30-1-2020-who-declares-public-health-emergency-novel-coronavirus>. Acesso em: 10 mar. 2023.

PENA, Leonardo Ornelas. **O uso de tecnologias digitais pelos professores da Escola Estadual Professora Heloísa Passos**. 2020. 126 f. Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Educação, Juiz de Fora, 2020. Disponível em: <https://repositorio.uff.br/jspui/handle/uff/11991>. Acesso em: 07 set. 2020.

RONDINI, C.A; PEDRO, K.M.; DUARTE, C. S. Pandemia da COVID-19 e o ensino remoto emergencial: mudanças na prática pedagógica. **Interfaces Científicas**, Aracaju, v. 10, n. 1, p. 41-57, número temático 2020. DOI: <https://doi.org/10.17564/2316-3828.2020v10n1p41-57>. Acesso em: 15 mar. 2023.

SANTOS, Keila Mendes dos. A aula não é mais presencial, e agora? Tecnologias e experiências docentes em tempos de COVID-19. **Em Teia – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, [s. l.], v. 11, n. 2, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.36397/emteia.v11i2.248131>. Acesso em: 15 mar. 2023.

SCALABRIN, A. M. M. O.; MUSSATO, S. Estratégias e desafios da atuação docente no contexto da pandemia da Covid-19 por meio da vivência de uma professora de matemática. **Revista de Educação Matemática**, [s. l.], v. 17, p. e020051, 2020. DOI: <https://doi.org/10.37001/remat25269062v17id432>. Disponível em: <http://revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/432>. Acesso em: 5 jan. 2021.

SILVA, Frederico Augusto Barbosa da; ZIVIANI, Paula; GHEZZI, Daniela Ribas. **As tecnologias digitais e seus usos**. Texto para discussão, 2470. Rio de Janeiro: Ipea, 2019. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9293/1/TD_2470.pdf. Acesso em: 12 mar. 2023.

SOUSA, S. de M. R. et al. Estratégias tecnológicas utilizadas no ensino durante a pandemia. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 11, n. 1, e20911124762, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i1.24762>. Acesso em: 17 set. 2022.

TRINDADE, Daysemara Simone Santana. **Ensino remoto emergencial e o fazer pedagógico na cultura digital: uma análise interpretativa baseada na Grounded Theory**. 2021. 108 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências). Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2021. Disponível em: <https://repositorio.unifei.edu.br/jspui/handle/123456789/3296>. Acesso em: 6 out. 2022.

VALENTE, José Armando. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora:** uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

Data da submissão: 18/05/2023

Data da aprovação: 28/03/2025