



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS

DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

MESTRADO EM EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

Silvia Cota Machado

**PERCEPÇÕES DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA DA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO DO CEFET-MG
SOBRE A INCORPORAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS**

Belo Horizonte - MG

2021



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS

DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

MESTRADO EM EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

Silvia Cota Machado

**PERCEPÇÕES DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA DA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO DO CEFET-MG
SOBRE A INCORPORAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS**

Dissertação apresentada ao Programa de pós-graduação em Educação Tecnológica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET-MG, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação Tecnológica.

ORIENTADOR(A): Prof^(a). Dr^(a). Ivo de Jesus Ramos

COORIENTADOR(A): Prof^(a). Dr^(a). Leila Saddi Ortega

Belo Horizonte - MG

2021



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA - PPGET
Portaria MEC nº. 1.077, de 31/08/2012, republicada no DOU em 13/09/2012

Silvia Cota Machado

“PERCEPÇÕES DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA DA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO DO CEFET-MG
SOBRE A INCORPORAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA
INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS”

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Educação Tecnológica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFET-MG, em 17 de setembro de 2021, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Tecnológica, aprovada pela Comissão Examinadora de Defesa de Dissertação constituída pelos professores:


Prof. Dr. Ivo de Jesus Ramos – Orientador
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais


Prof.ª Dr.ª Leila Saddi Ortega – Coorientadora
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais


Prof. Dr. Gilmei Jacinto Peres
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais


Prof.ª Dr.ª Neusa Maria John Scheid
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

M149p Machado, Silvia Cota
Percepções de professores de ciências e matemática da educação profissional técnica de nível médio do CEFET-MG sobre a incorporação das tecnologias digitais da informação e comunicação nas práticas pedagógicas / Silvia Cota Machado. – 2021.
123 f. : il.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica.
Orientador: Ivo de Jesus Ramos.
Coorientadora: Leila Saddi Ortega.
Dissertação (mestrado) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais.

1. Prática de ensino. 2. Tecnologias educacionais. 3. Ensino profissional. I. Ramos, Ivo de Jesus. II. Ortega, Leila Saddi. III. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. III. Título.

CDD: 370.733

“Dedico este trabalho ao amor por meus pais (*in
memorian*) e a Deus”

AGRADECIMENTOS

A DEUS pela proteção em todos os momentos.

A Meus Pais (José Cota Machado e Mariana da Silva Machado *in memoriam*) em especial à minha mãe que nos incentivou aos estudos e à minha Vó Noeme (*in memoriam*) pelo cuidado e exemplos de resiliência e Fé. À minha irmã Raquel que esteve sempre presente em todos os momentos guiando e apoiando.

Ao meu orientador Prof. Dr. Ivo de Jesus Ramos e à coorientadora Prof^a. Dr^a. Leila Saddi Ortega pela disponibilidade, gentileza e generosidade.

Às professoras do CEFET-MG Dr^a. Fabiana Pereira e Dr^a. Adélia da Costa pela amizade e carinho.

À professora Dr^a. Neusa Maria John Scheid por aceitar compor a banca de defesa.

Ao professor Allbens Atman pelos momentos de escuta, aconselhamentos e pelas práticas de Yoga que eu tanto amo.

À minha comadre Adriana e as amigas e irmãs de alma Patrícia, Pollyanna, Thaís e Eliane Silvestre.

Às amigas do mestrado que encheram meus dias de alegrias e se tornaram minhas irmãs também: Adriane Porto, Cristiane Ribeiro, Magda e Silvia Osória.

Aos amigos(as) do SITRE, pelos momentos divertidos nas manhãs de sexta.

Às irmãs(os) da AECX pelos ensinamentos e oportunidade de trabalho na caridade.

Aos professores de Ciências e Matemática da EPTNM do CEFET-MG que contribuíram participando desta pesquisa.

À instituição de ensino CEFET-MG e a todos os funcionários (Professores, Coordenação/Secretaria do Mestrado, Bibliotecários, Porteiros, Serviços Gerais) envolvidos direta ou indiretamente no percurso do Mestrado, meus sinceros agradecimentos.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudos concedida.

À equipe do grupo de pesquisa GEMATEC pela oportunidade de acesso ao conhecimento e à pesquisa científica.

Enfim, deixo aqui meu agradecimento a todos que fizeram parte desse processo, e que porventura eu não tenha citado. Tenham a certeza de que todos vocês têm participação na minha conquista!

“O que faz a diferença no avanço dos países é a qualificação das pessoas, para encontrarmos na educação novos caminhos de integração do humano e do tecnológico, do racional, sensorial, emocional e do ético, do presencial e do virtual; da escola, do trabalho e da vida em todas as suas dimensões.”

José Manuel Moran (2015)

RESUMO

Este estudo tem como objetivo compreender, a partir das percepções dos professores de Ciências e Matemática (participantes da pesquisa) da Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM) do CEFET-MG, se acontece ou não a incorporação dos recursos das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) em suas práticas pedagógicas para mediar os processos de ensino e quais as suas potencialidades e/ou limitações. Esta dissertação insere-se no Curso de Mestrado em Educação Tecnológica do CEFET-MG, na linha de pesquisa IV que tem como eixo temático as Práticas Educativas e Tecnologias Educacionais. Os referenciais teóricos utilizados foram Lévy (1999); Mercado (1999); Mercado et al. (2002, 2006); Tapscott (2010); Moran, Masetto e Behrens (2013); Moran (2015); Santos (2016); Bacich e Moran (2018); Carvalho Neto (2019); Huang; Spector e Yang (2019). A metodologia desta investigação caracteriza-se por uma abordagem qualitativa, de cunho bibliográfico, natureza exploratória e um estudo de caso. Fez-se uso do instrumento questionário para coleta de dados de forma *online*, aplicado em março de 2021 a 23 professores do ensino médio atuantes no contexto da EPTNM. Os resultados sinalizam que os participantes da pesquisa percebem de forma positiva a incorporação de recursos das TDIC nas práticas pedagógicas e acreditam que as TDIC podem contribuir no processo de ensino. Entre algumas das potencialidades apontadas pelos professores é que as TDIC tornam as aulas mais interessantes, motiva a aprendizagem e permite novas experiências; além de diversificar o ensino, desenvolve a criatividade, favorece a visualização dando significado a conceitos abstratos e aumenta a participação dos estudantes. Entre as limitações foram apontadas a falta de tempo devido à sobrecarga de trabalho, a precariedade da infraestrutura física, a conexão ruim da Internet na instituição e a necessidade de investimentos na capacitação de professores para a incorporação dos recursos das TDIC em seus processos de ensino; além de limitação física e financeira por parte dos estudantes. Conclui-se que os participantes reconhecem seu papel de mediador nos processos de ensino e de aprendizagem e a necessidade da participação ativa, interação e cooperação dos estudantes para que aconteça a aprendizagem significativa. Verificou-se também que a instituição não preparou os profissionais para atuarem na educação mediada por tecnologias como demanda a educação para o século XXI e nem os capacitou adequadamente para ministrar as aulas no Ensino Remoto Emergencial (ERE) durante a Pandemia da COVID 19. Apesar de não ter o tempo apropriado para a assimilação dos conhecimentos, a maioria dos professores percebeu que as experiências relacionadas à utilização de recursos das TDIC para mediar as aulas no ERE foram positivas. Os participantes acreditam que experienciaram novas possibilidades na prática, mas consideram ser necessário uma avaliação contínua e periódica para o aprimoramento das metodologias para o uso das TDIC.

Palavras-chave: TDIC. EPTNM. Práticas Pedagógicas. Processos de Ensino. ERE

ABSTRACT

This study aims to understand, from the perceptions of teachers of Science and Mathematics (research participants) of Technical Professional Education of High School (TPEHS) of CEFET-MG, if there is or not the incorporation of the resources of Digital Information and Communication Technologies (DICT) in their pedagogical practices to mediate the teaching processes and what are their potentialities and/or limitations. This dissertation is part of the Master Course in Technological Education of CEFET-MG, in the research line IV that has as thematic axis the Educational Practices and Educational Technologies. The theoretical references used were Lévy (1999); Mercado (1999); Mercado et al. (2002, 2006); Tapscott (2010); Moran, Masetto & Behrens (2013); Moran (2015); Santos (2016); Bacich & Moran (2018); Carvalho Neto (2019); Huang; Spector & Yang (2019). The methodology of this research is characterized by a qualitative approach, bibliographic feature, exploratory nature, and a case study. The questionnaire was used for online data collection, applied in March 2021 to 23 high school teachers working in the context of TPEHS. The results indicate that the research participants positively perceive the incorporation of DICT resources into pedagogical practices and believe that DICT can contribute to the teaching process. Among some of the potentialities pointed out by teachers is that DICT makes classes more interesting, motivates learning, and allows new experiences; in addition to diversifying instruction, develops creativity, favors visualization, giving meaning to abstract concepts, and increasing student participation. Among the limitations was pointed out the lack of time due to work overload, the precariousness of physical infrastructure, the bad connection of the Internet in the institution, and the need for investments in teacher training for the incorporation of DICT resources in their teaching processes, in addition to physical and financial limitations by students. It is concluded the participants recognize their role as mediators in the teaching and learning processes and the need for active participation, interaction, and cooperation of students for meaningful learning to take place. It was also found the institution did not prepare professionals to work in technology-mediated education as demand for education for the 21st century and did not adequately train them to teach classes in Emergency Remote Education (ERE) during the COVID Pandemic 19. Although they did not have adequate time for the assimilation of knowledge, most teachers realized the experiences related to the use of DICT resources to mediate classes in ERE were positive. The participants believe they have experienced new possibilities in practice, but consider a continuous and periodic evaluation is necessary to improve the methodologies for the use of DICT.

Keywords: DICT. TPEHS. Pedagogical Practices. Teaching Processes. ERE.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Sequência da evolução das teorias Behaviorista, Cognitivista, Construtivista e Conectivista	42
Figura 2 - Redes de aprendizado interconectadas	45

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição do número de trabalhos por ano de publicação	22
Gráfico 2 - Trabalhos publicados por área de conhecimento	22
Gráfico 3 - Recursos das TDIC mais utilizados na prática pedagógica para mediar a atividade de ensino	60
Gráfico 4 - A utilização de recursos das TDIC nas práticas pedagógicas propicia algum ganho na aprendizagem e construção de conhecimento pelos estudantes ...	70
Gráfico 5 - Percepção do professor sobre a utilização de recursos das TDIC por parte dos estudantes para aprender e/ou compartilhar informações	76

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Distribuição por faixa etária.....	54
Quadro 2 - Recursos utilizados pelos estudantes para aprender e/ou compartilhar informações relacionadas ao conteúdo de sua disciplina	77

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVA	- Ambiente Virtual de Aprendizagem
CAPES	- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEFET-MG	- Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais
CEP	- Comitê de Ética e Pesquisa
EaD	- Educação à Distância
EPTNM	- Educação Profissional Técnica de Nível Médio
EPT	- Educação Profissional e Tecnológica
ERE	- Ensino Remoto Emergencial
IF	- Instituto Federal
GTMAT	- Grupo de Trabalho de Professores de Matemática no CEFET-MG
MC	- Mapa Conceitual
MOOC	- <i>Massive Open Online Course</i>
NPC	Não Possui Conhecimento
AO	- Objeto de Aprendizagem
P1, P2, P3, [...] P23	- Professor 1, Professor 2, Professor 3, [...] Professor 23
SciELO	- <i>Scientific Eletronic Library Online</i>
SIGAA	- Sistema Integrado de Gestão de Atividade Acadêmica
TCLE	- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

- TDIC - Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
- TIC - Tecnologias da Informação e Comunicação
- UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
CAPÍTULO 1 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	20
1.1. Mapeamento de Pesquisas sobre a incorporação das TDIC no ensino médio nos últimos 10 anos.....	20
1.2. Incorporação das TDIC no processo de ensino	23
CAPÍTULO 2 – REFERENCIAL TEÓRICO	35
2.1 As terminologias TIC e TDIC	35
2.2 Sobre a incorporação das TDIC no processo de ensino	36
2.3 Recursos das TDIC nas práticas pedagógicas dos professores para mediar o ensino .	38
2.4 As potencialidades e/ou limitações da utilização dos recursos das TDIC para mediar o ensino.....	40
2.5 Teorias da aprendizagem e os desafios contemporâneos do ensino	42
2.6 Propostas de ensino e aprendizagem para o século XXI	47
CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA	48
CAPÍTULO 4 – ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÕES	54
CAPÍTULO 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	84
REFERÊNCIAS	89
APÊNDICE A – Questionário	95
APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	102
APÊNDICE C – Mapeamento da Revisão Bibliográfica	106
APÊNDICE D - Gênero, Perfil acadêmico e Experiência docente	109
APÊNDICE E - Formação continuada.....	111
APÊNDICE F - Incorporação dos recursos das TDIC nas práticas pedagógicas e sua contribuição no processo de ensino.....	114
APÊNDICE G - Percepção dos professores sobre a contribuição da incorporação de recursos das TDIC no processo de ensino	116
APÊNDICE H – Dificuldade de incorporar recursos das TDIC na prática pedagógica para mediar o ensino	118
APÊNDICE I - Percepção sobre a utilização de recursos das TDIC para mediar o ensino no ERE	119
ANEXO A – Parecer consubstanciado do CEP.....	121

INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo compreender, a partir das percepções dos professores de Ciências e Matemática da Educação Profissional Técnica e Tecnológica de Nível Médio (EPTNM) do CEFET-MG, se acontece ou não a incorporação dos recursos das TDIC em suas práticas pedagógicas para mediar o processo de ensino e quais suas potencialidades e/ou limitações e se insere no curso de Mestrado em Educação Tecnológica do CEFET-MG, na Linha de Pesquisa IV - Práticas Educativas em Ciência e Tecnologia.

Esta pesquisa foi realizada no âmbito da EPTNM. Segundo a Lei nº 11.741 de 16 de julho de 2008, a Educação Profissional e Tecnológica na educação básica é uma modalidade de ensino que deverá atender à formação geral do educando, preparando-o para o exercício de profissões técnicas (BRASIL, 2008, *online*).

Faz-se necessário elucidar que ao tentar definir a expressão Educação Profissional Técnica e Tecnológica, o termo Tecnológico poderia ser compreendido de maneira equivocada. Diante disso, Oliveira (2017, p. 28) esclarece que, “ao apresentar a expressão Educação Profissional e Tecnológica, a primeira ideia que surge é a de uma educação voltada para o uso das tecnologias na educação, especificamente, para o uso das TDIC”. Para o melhor entendimento desta pesquisa, inicialmente, serão conceituados os termos: Técnica e Tecnologia.

Segundo Blanco e Silva (1993), o termo tecnologia vem do grego *technê* (arte, ofício) e *logos* (estudo de) e referia-se à fixação dos termos técnicos, designando os utensílios, as máquinas, suas partes e as operações dos ofícios. Vieira Pinto (2005) acrescenta que tecnologia é o estudo da técnica, ou seja, uma epistemologia da técnica. Complementando,

Etimologicamente, tecnologia provém de técnica, como já vimos, cujo vocábulo latino *techné* quer dizer arte ou habilidade. Esta derivação mostra que tecnologia é uma atividade voltada para a prática, enquanto a ciência é voltada para as leis a que a cultura obedece (GRINSPUN,1999, apud OLIVEIRA, 2017, p.29).

Portanto, as tecnologias são todos os artefatos ou instrumentos que o homem cria para a melhoria de sua vida ou da sociedade.

Para Abbagnano (2000), o sentido geral do termo técnica coincide com o sentido geral da arte. A técnica é qualquer conjunto de regras aptas a dirigir eficazmente uma

atividade qualquer. O autor divide os procedimentos da técnica em dois campos diferentes: as técnicas mágicas e religiosas e as técnicas racionais.

Para melhor situar minha relação com o tema desta dissertação descrevo um pouco de meu percurso acadêmico e trajetória profissional. Sou Graduada em Tecnologias em Processamento de Dados pela FUMEC – 1999. Desde 1995 venho atuando na área de TI como instrutora de informática, suporte e treinamentos em diversas empresas. Em 1998, juntamente com uma equipe, desenvolvemos um material didático no formato digital para treinamentos empresariais denominado *Personal Learning* que consistia em uma ferramenta de apoio à aprendizagem totalmente digital. Em 2000 tive minha primeira experiência como docente e, desde então, utilizo material de ensino no formato digital, como apostilas, videoaulas e simuladores.

Desde o início da minha carreira profissional na área de TI, percebi que estava diante de uma nova era. Vivenciei a era da informação e depois a era digital. Aprendi o DOS e utilizei as versões do Windows 3.1, 95, 98, 2000 e outros. Acompanhei o surgimento da Internet discada, utilizei o “disquete”, CD Rom, *Pen Drive* e *Cloud Computing*. Vi surgir os primeiros *notebooks* em sala de aula e a Internet tornando-se acessível nas empresas e nos lares.

Minha inquietação iniciou-se como docente em sala de aula ao perceber que os estudantes buscavam informações no *Google* e muitas vezes questionavam ou confrontavam as informações da Internet com as teorias apresentadas nos livros da disciplina. Foram experiências desafiadoras vivenciadas por mim, mas sabia que haveria um tempo em que estaríamos conectados com nossos *notebooks* dentro e fora da sala de aula, agora *smartphones*, compartilhando informações e produzindo conhecimento por meio de redes interconectadas. Nessa época, junto com meus estudantes assistimos aos filmes Piratas do Vale do Silício (1999) e Jobs (2013) e discutimos o papel da escola na vida de dois jovens visionários que criaram o primeiro computador pessoal na garagem de suas casas e como as tecnologias da informação impactariam a sociedade e em particular a educação.

No segundo semestre de 2014, tive meu primeiro contato com o Mestrado do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG). Na mesma época iniciava-se a discussão sobre o uso dos *smartphones* pelos estudantes em sala de aula e os professores vivenciavam momentos difíceis de adaptação à nova realidade.

Algumas escolas tentaram proibir o uso do aparelho durante as aulas, o que não deu muito certo!

Eu pensava em como aproveitar as TDIC em minhas práticas pedagógicas para mediar o ensino e desenvolver aulas mais dinâmicas, foi então que tive a ideia de separar um tempo das aulas para desenvolvermos um projeto utilizando a Internet para criar *sites* e *blogs*. Os estudantes gostaram da ideia e colocamos o projeto em prática. Nessa época, fiz também uma pesquisa (MACHADO, 2015) com os estudantes para compreender como se sentiam em sala de aula e suas percepções sobre o ensino tradicional e o Ensino a Distância (EaD).

Com o resultado dessa pesquisa, participei de Congressos, seminários, oficinas e uma publicação em periódico (MACHADO, 2016). Fiz muitas leituras sobre o tema Tecnologias na Educação para compreender e confirmar meu objeto de estudo no mestrado. Além dos estudos sobre o tema, desenvolvi um projeto sobre Escrita Científica.

Em 2019 fui aprovada no Mestrado em Educação Tecnológica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG) e a revisão bibliográfica me levou a confirmar, junto com meu orientador, que estava no caminho certo.

Apresentação do Tema e objeto de estudo

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) estão presentes nas práticas educacionais do século XXI e seu uso tornou-se crescente no ensino médio, principalmente nas áreas de ensino de Ciências e Matemática, conforme apontado no mapeamento preliminar da revisão bibliográfica desta dissertação. A escolha da escola de Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM) do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG) se deu pelo fato de ser a mesma instituição do curso de mestrado e possuir em seu quadro docente professores que lecionam as disciplinas de Ciências e Matemática na EPTNM, o que torna o acesso aos participantes mais viável.

O mapeamento preliminar possibilitou identificar como tais experiências têm sido realizadas no âmbito da educação escolar do ensino médio nos últimos 10 anos e a partir desse contexto surgiu o seguinte **problema de pesquisa**: de que forma os professores de Ciências e Matemática da EPTNM do CEFET-MG percebem a

incorporação dos recursos das TDIC nas práticas pedagógicas para mediar o processo de ensino e quais as potencialidades e/ou limitações desses recursos?

Para responder a essa questão de pesquisa criou-se três questões norteadoras:

- De que forma os professores de Ciências e Matemática da EPTNM do CEFET-MG percebem a incorporação dos recursos das TDIC no processo de ensino?

- Como acontece ou não a incorporação dos recursos das TDIC nas práticas pedagógicas dos professores de Ciências e Matemática para mediar o processo de ensino?

- Quais as potencialidades e/ou limitações, na percepção dos professores de Ciências e Matemática, da incorporação dos recursos das TDIC como elemento mediador no processo de ensino?

Objetivo Geral

Compreender, a partir das percepções dos professores de Ciências e Matemática da EPTNM do CEFET-MG, se acontece ou não a incorporação dos recursos das TDIC em suas práticas pedagógicas para mediar o processo de ensino e quais as suas potencialidades e/ou limitações.

Objetivos Específicos

- Identificar o perfil dos professores de Ciências e Matemática que lecionam no ensino médio da EPTNM do CEFET-MG;
- Identificar as percepções desses professores sobre a incorporação dos recursos das TDIC no processo de ensino;
- Identificar se e quais recursos das TDIC estão presentes e são utilizados pelos professores de Ciências e Matemática em suas práticas pedagógicas para mediar o processo de ensino;
- Analisar, a partir das percepções desses professores, as potencialidades e/ou limitações da incorporação dos recursos das TDIC em suas práticas pedagógicas para mediar o processo de ensino.

Para responder aos questionamentos e aos objetivos propostos neste trabalho realizou-se a pesquisa que se apresenta da seguinte forma:

No primeiro capítulo, apresenta-se a Revisão Bibliográfica com os artigos selecionados a partir do mapeamento preliminar.

No segundo capítulo, apresenta-se o Referencial Teórico com os principais autores que trazem discussões sobre as TDIC e sua incorporação nas práticas pedagógicas, as teorias de aprendizagem (Behaviorismo, Cognitivismo, Construtivismo e Conectivismo), metodologias para a educação do século XXI e a formação continuada de professores para a incorporação dos recursos das TDIC em suas práticas pedagógicas.

No terceiro capítulo, apresenta-se a Metodologia da pesquisa.

No quarto capítulo apresenta-se os Dados, a Análise e a Discussão.

No quinto capítulo, apresenta-se as Considerações Finais.

CAPÍTULO 1 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo aborda os procedimentos empregados na revisão bibliográfica e levantamento de publicações para situar o objeto de estudo construído a partir da busca e seleção de artigos, teses e dissertações sobre o tema desta pesquisa nas bases de dados e periódicos científicos brasileiros.

1.1. Mapeamento de Pesquisas sobre a incorporação das TDIC no ensino médio nos últimos 10 anos

Duas questões orientaram a revisão bibliográfica sobre o objeto de pesquisa para dimensionar uma possível contribuição para compreender: (1ª) de que forma os professores do ensino médio percebem a incorporação dos recursos das TDIC nas práticas pedagógicas? (2ª) se, e quais recursos das TDIC estão presentes nas práticas pedagógicas dos professores de Ciências e Matemática para mediar os processos de ensino e de aprendizagem?

Para situar este estudo, no âmbito das discussões sobre o tema, realizou-se uma busca na base de dados do portal de periódicos e no catálogo de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) por trabalhos publicados nos últimos 10 anos. A partir do levantamento, identificou-se produções acadêmicas sobre a incorporação das TDIC no fazer pedagógico de professores do ensino médio, com recorte temporal de 2011 a 2020.

O resultado da busca permitiu realizar um mapeamento de publicações relacionadas com o tema e identificar os princípios norteadores que fundamentam essa investigação sobre a incorporação das TDIC no ensino. Identificou-se trabalhos que abordam os princípios que orientam a concepção, a construção e a pesquisa sobre projetos pedagógicos para mediar as atividades de ensino com a utilização das TDIC, particularmente em Ciências e Matemática. Os dados foram categorizados e analisados conforme a análise de conteúdo proposta por Bardin (2016).

A busca por esses trabalhos ocorreu com os descritores “TDIC”; “TDIC *and* ensino médio”; “TIC”; “TIC *and* ensino médio”. De acordo com as orientações da análise de conteúdo de Bardin (2016), realizou-se a leitura seletiva do título, das palavras-chave e do resumo desses trabalhos. Foram encontrados 134 trabalhos que se relacionavam com o tema desta pesquisa, sendo 49 artigos, 58 dissertações e 27 teses. Foi possível perceber que o termo TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação) foi o mais

utilizado e que o termo TDIC aparece com maior frequência em trabalhos publicados a partir de 2016. Para melhor compreender as terminologias, veja a seção 2.1.

A partir desse levantamento bibliográfico, foram selecionados 36 trabalhos para leitura e análise por se tratar de produções acadêmicas relacionadas à utilização das TIC e/ou TDIC nas práticas pedagógicas de professores do ensino médio nos últimos 10 anos.

Após a leitura flutuante desses trabalhos, identificou-se lacunas que permitiram a realização de outros estudos para melhor compreensão da temática relativa à incorporação das TDIC nas práticas pedagógicas de professores no ensino; em especial da EPTNM. Foram selecionados os estudos que tratavam apenas de questões basilares sobre a incorporação das TDIC nas práticas pedagógicas para mediar a atividade de ensino para contextualizar a temática desta investigação.

O *corpus* da revisão bibliográfica consistiu em um total de 23 publicações, sendo, 14 artigos, oito dissertações e uma tese. Verificou-se que, dos 23 trabalhos, 15 continham a terminologia TIC e oito a terminologia TDIC. Após a leitura sistemática dos trabalhos, percebeu-se que a incorporação das TDIC pelos professores ocorre por meio de projetos e práticas pedagógicas para mediar as atividades de ensino; e ainda, sinalizou que as publicações estão concentradas, em sua maioria, na área de ensino de Ciências e Matemática.

Os 23 trabalhos selecionados e suas respectivas áreas de conhecimento foram categorizados conforme orientações da análise de conteúdo proposta por Bardin (2016). O detalhamento do mapeamento encontra-se no (Apêndice C).

Os 23 trabalhos foram agrupados em três categorias em razão de suas características em comum, da seguinte forma:

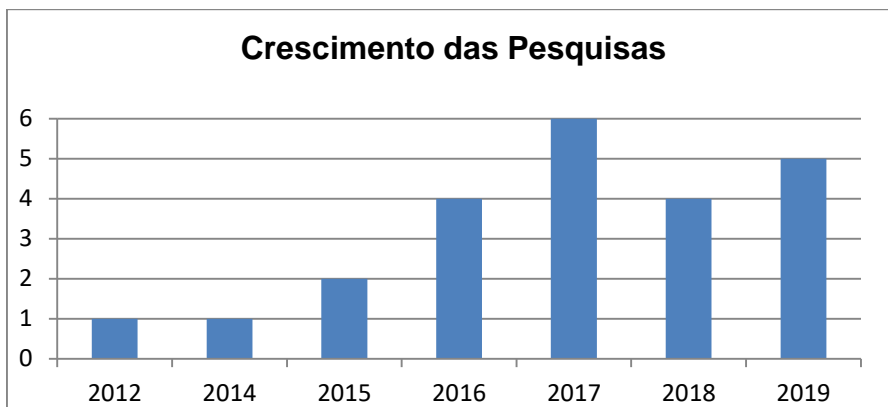
Categoria A1: "Percepções de professores sobre a incorporação dos recursos das TDIC no processo de ensino", cinco trabalhos;

Categoria A2: "Recursos das TDIC nas práticas pedagógicas de professores para mediar o processo de ensino", 11 trabalhos; e

Categoria A3: "Potencialidades e/ou limitações da incorporação dos recursos das TDIC nas práticas pedagógicas dos professores para mediar o processo de ensino", sete trabalhos.

O Gráfico 1 apresenta a distribuição por ano dos 23 trabalhos publicados sobre o tema nos últimos 10 anos.

Gráfico 1 - Distribuição do número de trabalhos por ano de publicação

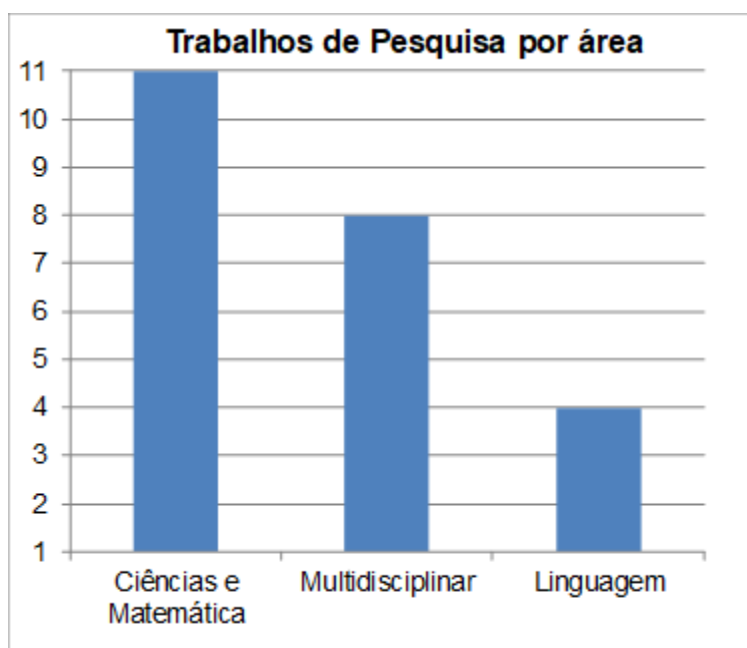


Fonte: dados da pesquisa

Os dados do Gráfico 1, mostram que as publicações sobre a incorporação dos recursos das TDIC nas práticas pedagógicas dos professores do ensino médio nos últimos 10 anos tornaram-se crescentes a partir de 2015 com maior frequência de publicações no ano de 2017.

O Gráfico 2 mostra o número de publicações de trabalhos por área de conhecimento.

Gráfico 2 - Trabalhos publicados por área de conhecimento



Fonte: dados da pesquisa

No Gráfico 2, observa-se que os trabalhos de pesquisa estão concentrados na área de ensino de Ciências e Matemática. Dentre os 23 trabalhos publicados nesse período, 11 estudos desenvolveram-se na área de ensino de Ciências e Matemática, oito multidisciplinares e quatro na área de ensino de línguas. Vale aqui destacar que os estudos são provenientes de escolas de Ensino Médio e Ensino Médio integrado.

1.2. Incorporação das TDIC no processo de ensino

Categoria A1 – Percepções de professores sobre a incorporação dos recursos das TDIC no processo de ensino.

Na Categoria A1 estão os estudos que apresentam as "Percepções de professores sobre a incorporação dos recursos das TDIC no processo de ensino", em que foram abordadas em cinco trabalhos (REINALDO et al., 2016; BARROSO et al., 2017; SANTOS, 2017; LOPES e HARDOIM, 2018; SILVA; PAIVA e BATISTA, 2018).

O estudo de Reinaldo et al (2016) teve como objetivo analisar o uso de *smartphones* em práticas pedagógicas. A pesquisa buscou compreender e avaliar o uso dos *smartphones* como recurso didático no processo de ensino. Foram entrevistados 36 professores de cinco escolas do ensino médio e uma do ensino superior. Os resultados mostram que a utilização do *smartphone* no processo de ensino requer que seja repensado, de forma que o seu uso possibilite a interação e a integração do conhecimento pelos estudantes. Os autores concluíram que os *smartphones* não devem ser vistos como os “salvadores” do ensino e sim com o intuito de diversificar e modernizar as práticas pedagógicas. Para os autores as TDIC podem auxiliar no processo de ensino, mas, para tanto, o professor deve trabalhar como orientador e sinalizador dos caminhos possíveis.

A pesquisa de Barroso et al. (2017) teve como objetivo avaliar a utilização do método gráfico de Pierre Lucie (1917–1985) na formação de imagens a partir de lentes delgadas no ensino da óptica geométrica. O simulador PhET¹ - Simulações Interativas-, foi utilizado para visualização da formação de imagens e obtenção de pontos conjugados, Foi utilizado o *software* GeoGebra para analisar os dados e deduzir a equação de Gauss. A sequência didática foi aplicada em turmas do ensino médio, tendo por base a Teoria de Aprendizagem Significativa (TAS) de Ausubel. Os

¹ Simulador de Matemática e ciências gratuito de código aberto com simulações baseadas em pesquisas. Mais informações sobre o simulador PhET: https://phet.colorado.edu/pt_BR/about

resultados indicaram maior participação dos estudantes, comparada às aulas tradicionais, o que sinaliza o potencial do uso das simulações no sentido de melhorar a predisposição dos estudantes em relação à sua participação nas atividades em sala de aula. Ao final do estudo, os autores entenderam que o uso das TDIC associado ao método gráfico de Pierre Lucie é potencialmente significativo para o ensino da óptica geométrica.

Santos (2017), em sua investigação, teve como o objetivo estudar as práticas pedagógicas de dois professores de Matemática de uma escola pública em que fizeram uso do *software* Geogebra². Para tanto, na coleta de dados, utilizou as técnicas de observação e de entrevista. Após a coleta e análise dos dados o autor concluiu que a Matemática, por ser considerada uma ciência abstrata, dificulta a concretização de práticas de ensino que possibilitem a interação dos sujeitos que aprendem com o conhecimento. Assim, entendeu que o *software* Geogebra torna as aulas mais interativas e favorece as práticas pedagógicas.

Lopes e Hardoim (2018) investigaram se a utilização de recursos das TDIC poderia auxiliar no ensino de razões trigonométricas no triângulo retângulo ao se fazer medidas de alturas de difícil acesso. A investigação contou com a participação de um professor de Matemática de uma turma do 2º ano do ensino médio-técnico do IF de Mato Grosso. Nas atividades, os estudantes realizaram medidas indiretas dos objetos presentes no espaço físico da escola (caixa d'água, guarita, para-raios, entre outros) e também era tirada foto dos mesmos. As imagens e medidas eram enviadas pelo *WhatsApp*. Com a ajuda do *software* *DiopThrace*³ calculavam as medidas reais dos objetos. Os resultados mostraram que a atividade de campo com apoio dos recursos das TDIC contribuiu para que os estudantes articulassem melhor o pensamento matemático na busca de solução para o problema. Concluíram também, que os recursos das TDIC utilizados como instrumento de apoio ao ensino dos conceitos matemáticos possibilitam a articulação entre a teoria e a prática.

² *Software* de Matemática dinâmica para todos os níveis de ensino que reúne geometria, álgebra, folhas de cálculo, gráficos, estatística e cálculo.

³ *DiopThrace* é uma ferramenta inteligente que combina theodilite, dioptra, gráficos, detector de cor digital, previsão do tempo, arquivos *Excel* e régua virtual com app de câmera profissional. Fonte: <https://apkpure.com/br/diopthrace/com.thraciansoftware.diopthrace>

O estudo realizado por Silva, Paiva e Batista (2018) avaliou as potencialidades do *software* GenoPro®⁴ no ensino da Biologia para construir árvores genealógicas. Os participantes da pesquisa foram estudantes do ensino médio. Os resultados mostraram que a maioria dos estudantes consideraram fácil o manuseio do *software* e o professor atuou como mediador no processo de ensino. De acordo com os autores, os estudantes consideraram a atividade significativa para a compreensão e o entendimento dos conceitos da genética e da biologia molecular.

Os trabalhos apresentados sinalizam que a incorporação dos recursos das TDIC contribui no processo de ensino e possibilitam a articulação ente a teoria e a prática. Para isso, o professor deve atuar como um mediador desse processo no sentido de favorecer a construção do conhecimento pelos estudantes.

Categoria A2 – Recursos das TDIC presentes nas práticas pedagógicas de professores para mediar o processo de ensino.

Na Categoria A2 estão os estudos que analisam os "Recursos das TDIC presentes nas práticas pedagógicas de professores para mediar o processo de ensino", em que foram abordados em 11 trabalhos (SARTI, 2014; MOREIRA, 2015; CORRÊA e DIAS, 2016; NASCIMENTO e GASQUE, 2017; OLIVEIRA, 2017; STEINERT e HARDOIM, 2017; COSTA, 2017; SANTOS e SILVA, 2018; FELCHER, PINTO e FOLMER, 2019; FERRARINI, 2019; LIMA, 2019).

O estudo de Sarti (2014) teve como objetivo investigar o uso ou não das TDIC em sala de aula por professores, quais recursos estão sendo usados e se os professores se consideram preparados para tal. Foi aplicado um questionário a professores de Física, Química, Biologia e Matemática do ensino médio totalizando 140 participantes do estudo. Os dados apontaram que apenas 17 professores não utilizavam as tecnologias, 39% consideraram neutro o preparo de uma aula com as TDIC. A aplicação em sala de aula foi considerada fácil por 50% dos professores e 57% acreditavam que a atenção do estudante é maior com uso das TDIC. O mesmo resultado, 57%, é apresentado como contribuição positiva para a aprendizagem do estudante. Os recursos mais utilizados das TDIC pelos professores foram os sistemas multimídia, como imagens e vídeos.

⁴ *Software* para criação de árvores genealógicas e genogramas. Saiba mais em: <https://genopro.com/>

Moreira (2015) investigou as concepções de professores e estudantes de uma escola de ensino médio acerca da integração das TDIC nas práticas pedagógicas. Foram selecionados quatro professores e 66 estudantes para participar da pesquisa. Em sua análise, o autor mostrou que os professores participantes da pesquisa indicaram prever o uso das TDIC em seus planejamentos didáticos, embora dois deles afirmaram não ser necessário um planejamento específico para a utilização das TDIC na prática pedagógica. O *smartphone* (86%) e o computador e/ou o *tablet* (69%) são consideradas as TDIC mais utilizadas pelos estudantes. Os dados apontaram que os professores percebem a integração das TDIC como facilitadora do processo de ensino, pois promovem uma interação mais efetiva entre o estudante e o conteúdo, além de otimizar o tempo pedagógico. O autor concluiu que é preciso intencionalidade para promover a integração das TDIC à prática pedagógica, pois essa integração tanto enriquece a aula como favorece o desempenho dos estudantes.

A pesquisa de Corrêa e Dias (2016) buscou identificar o uso pedagógico dos recursos das TDIC em sala de aula; o uso no cotidiano dos estudantes, dentro e fora da escola, bem como a contribuição da utilização dos recursos das TDIC de forma integrada ao conteúdo curricular no contexto da disciplina de Língua Portuguesa. A pesquisa foi realizada com professores e estudantes de dois cursos técnicos integrados ao ensino médio. Os dados da pesquisa apontaram a importância dos multiletramentos e o uso dos recursos das TDIC por meio de projetos de ensino integrados. Mostraram, também, que esses projetos possibilitaram aos professores condições efetivas de trabalhar conteúdos importantes da disciplina de Língua Portuguesa, bem como os estudantes desenvolveram autonomia e criatividade ao realizarem pesquisas, seleção, filtragem de informações e trabalhos em equipe.

O trabalho de Nascimento e Gasque (2017) teve como objetivo analisar de que forma estudantes do ensino médio em três escolas, sendo uma da EPT, buscam e utilizam a informação com o uso dos recursos das TDIC. Os estudantes demonstraram que preferem as informações de fácil acesso e utilizam frequentemente o *Google* em suas pesquisas, além da *Wikipédia* e Brasil Escola. As plataformas *Youtube*, *Skype*, *WhatsApp* e *Facebook* são utilizadas para estudar e socializar. As TDIC mais utilizadas são *Ipad*, computador e *smartphone*. De acordo com os autores, as escolas se preocupam em se adaptar às novas tecnologias, mas deixam a desejar na capacitação docente. E ainda, o uso dos recursos das TDIC ocorre de maneira pouco

sistematizada e sem funcionalidade clara, e os conteúdos não são integrados ao currículo. Os autores concluíram que a formação de professores para a compreensão e aplicação dos conteúdos de letramento informacional torna-se essencial. Dentre esses conteúdos estão a busca, a seleção e o uso da informação disponibilizada na Internet, considerando seus aspectos éticos, legais e econômicos.

A investigação realizada por Oliveira (2017) teve como objetivo compreender de que maneira os professores de Ciências e Matemática utilizam os recursos das TDIC em suas práticas pedagógicas. Participaram da pesquisa 16 professores, sendo: quatro de Biologia, dois de Física, sete de Matemática e três de Química. Por meio de um questionário foi identificado os professores que faziam uso das tecnologias, sendo que, desses, seis afirmaram utilizar as TDIC em suas aulas, enquanto os demais apenas solicitaram pesquisas extraclasse. Em uma segunda etapa, foram entrevistados os professores que indicaram trabalhar com as tecnologias em suas aulas. Os dados mostraram que, entre os recursos das TDIC mais utilizados pelos professores estão o *Power Point*⁵, a Internet e o *WhatsApp*. A distribuição do material da disciplina era feita via *WhatsApp* e *e-mail*. Os professores permitiam o uso dos *smartphones* pelos estudantes para registrar os conteúdos disponibilizados e realizar pesquisas na Internet.

Steinert e Haridoim (2017) relataram uma experiência sobre os limites e possibilidades da inserção pedagógica do *smartphone* em sala de aula no ensino híbrido, abordando o tema drogas em uma turma de 2º ano do ensino médio de uma escola pública. A investigação possibilitou o desenvolvimento do aplicativo SAMBI: Saúde Mediada pela Biologia, cujo foco é a Educação em Saúde. Os resultados do estudo mostram as possibilidades e desafios enfrentados na escola pública durante a implantação do aplicativo, como a interação pode favorecer a autonomia dos estudantes com a utilização das tecnologias digitais móveis e, ainda, que o aplicativo é uma estratégia pedagógica viável favorecendo o ensino híbrido. Apesar de a escola não oferecer uma rede *wi-fi* de boa qualidade, o que tornou um dificultador para o uso do aplicativo em *smartphones* e o compartilhamento entre os estudantes, a proposta foi produtiva.

⁵ Nesta pesquisa, o *Power Point* é considerado um recurso das TDIC. As plataformas *Google Docs* e *Office 365* permitem trabalhar com os recursos do *Microsoft Office* na versão *online* e podem ser acessados por dispositivos móveis. O *Power Point* também disponibiliza o recurso *hiperlink* que permite incorporar *sítes* e vídeos do *Youtube* nas apresentações trazendo mais dinamismo às aulas remotas ou convencionais.

O estudo de Costa (2017) teve como objetivo analisar as possibilidades do uso dos recursos das TDIC na prática pedagógica de um professor de Matemática do ensino médio e buscou compreender o quanto esse uso favorece o processo de ensino, na formação de professores e na construção de conhecimento. Um dos recursos utilizados foi o *Edmodo*⁶ para a postagem de relatos dos estudantes, além da calculadora e cronômetro. Os dados do estudo sinalizam a importância da formação continuada dos professores para a utilização das TDIC e que a falta de capacitação leva alguns professores a não integrar as TDIC em suas práticas pedagógicas. E ainda foram apontados problemas ligados à infraestrutura da escola considerados entraves para o uso dos recursos das TDIC nas práticas de ensino. O autor concluiu que a integração dos recursos das TDIC é considerada um auxílio no processo de ensino, por isso é importante entender que “a tecnologia sozinha não faz milagres, que necessita de entendimento de que o aprendizado começa pelos professores, sem que haja medo de usar, ousar ou experimentar [...]” (COSTA, 2017, p 93).

Santos, Osório e Góes (2018) investigaram as práticas pedagógicas de professores de Física e Matemática com a utilização de *games*, livros digitais e simulador 3D como recursos tecnológicos educativos no ensino. O professor de Física utilizava o *RPG Maker*⁷ e considera o *game* uma mídia interativa que possibilita ao estudante assimilar o conteúdo enquanto interage com o jogo sob a supervisão do professor; permite ainda, o trabalho em equipe e promove o desafio nas atividades das aulas de Física.

O professor de Matemática utilizava o livro digital como recurso didático em suas aulas para facilitar o ensino de matérias que exigem desenhos e tabelas. O professor acredita que a disponibilização de livros digitais nos *smartphones* dos estudantes pode ser muito útil para complementar as aulas. Os dados mostram que o uso das TDIC de forma planejada e com objetivos pedagógicos claros é inquestionável, embora a conectividade com a Internet na escola precise ser de boa qualidade.

O estudo de Felcher, Pinto e Folmer (2019) analisou as tendências de uso dos recursos das TDIC no ensino de Matemática em quatro edições, no período de 2014 a 2017, do Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação

⁶ O *Edmodo* permite ao professor criar um ambiente virtual que possibilita a interação entre os estudantes e o compartilhamento de recursos como foto, música, vídeo e texto. Saiba mais em: <https://new.edmodo.com/>

⁷ Programa para criação de *games* no estilo RPG. Saiba mais em: <https://www.rpgmakerweb.com/>

Matemática (EBRAPEM). Os dados da pesquisa sinalizaram a presença crescente dos recursos das TDIC no ensino de Matemática. O *software* GeoGebra aparece como um dos mais utilizados em 2016 e 2017 pela sua diversidade de possibilidades de utilização no ensino da Matemática. Os autores concluíram que dependendo da forma como os recursos das TDIC são utilizados, podem contribuir para modificar a realidade do ensino de Matemática.

A pesquisa de Ferrarini (2019) analisou práticas pedagógicas de professores do ensino médio nos projetos de “Oficinas de Aprendizagem” disponibilizados pela Microsoft (pacote Office 365) e quais transformações os recursos das TDIC imprimem à prática pedagógica. O instrumento de coleta de dados adotado foi o questionário *online* respondido por 19 professores. Os dados da pesquisa mostraram que, das 19 ferramentas do *Office* 365 analisadas, 13 se mostraram úteis para o uso efetivo pelos professores. Os projetos de “Oficinas de Aprendizagem” se fundamentam no ensino pela pesquisa e resolução de problemas, o que possibilita o desenvolvimento de habilidades de colaboração, construção do conhecimento, autorregulação e capacidade para resolução de problemas pelos estudantes. A autora concluiu que: as práticas pedagógicas foram baseadas em cooperação e colaboração, que a utilização dos recursos das TDIC favorece a aprendizagem e a comunicação e o uso do *OneNote* e do *Teams* tornam os espaços escolares cada vez mais "virtualizados".

O trabalho de Lima (2019) teve como objetivo identificar e analisar os níveis de apropriação dos recursos das TDIC por professores. Colaboraram com o estudo 15 professores da educação básica. Os dados mostraram que apenas um apontou não utilizar recursos das TDIC em suas aulas e um outro começou a utilizá-los para preparar suas aulas. Três professores afirmaram usar esporadicamente na prática pedagógica e dois utilizavam com frequência e planejavam o componente curricular prevendo o uso dos recursos das TDIC. Oito professores se consideravam fluentes e ajudavam os demais colegas. Os dados revelaram, também, que os professores, em sua maioria, encontravam-se integrados e fluentes no conhecimento e emprego dos recursos das TDIC para a construção do conhecimento ou aplicação em sala de aula. Outro fator em destaque foi que, em sua maioria, os professores envolviam seus estudantes e realizavam atividades utilizando os recursos das TDIC em sala de aula e alternando aulas expositivas com aulas em que utilizavam recursos digitais. Quanto à apropriação, a maioria buscava novos recursos das TDIC para melhorar o ensino,

interação e trocas com seus pares e estudantes. 11 respondentes pontuaram que utilizavam a robótica ou programação em suas práticas pedagógicas e nove declararam que elaboravam materiais para auxiliar professores a utilizarem os recursos das TDIC. A maioria dos professores colaboradores com o estudo declarou-se familiarizado com os recursos digitais como: *e-mail*, Internet, multimídia, editores de texto, planilhas, lousa digital, nuvem, entre outros. A autora concluiu que: o uso dos recursos das "TDIC em educação tem sido um fato cada vez mais frequente, em distintas áreas e sistemas de ensino. No entanto, o processo de formação inicial ou continuada dos professores não é constatado". Ela considera importante que os professores tenham interesse em apropriar-se dos recursos das TDIC, "pois se ele não acreditar nas possibilidades dos recursos tecnológicos, dificilmente os incluirá em suas práticas pedagógicas" (LIMA, 2019, p.130).

As pesquisas aqui analisadas, revelam que as práticas pedagógicas com uso dos recursos das TDIC para mediar o processo de ensino se apresentam como positivas e os professores percebem a integração das TDIC como facilitadora no processo de ensino. Mostram também que algumas escolas ainda não possuem boa infraestrutura de conexão com a Internet e evidenciaram a importância da formação continuada de professores para a utilização dos recursos das TDIC, bem como terem interesse em se apropriar desses recursos.

Categoria A3 – Potencialidades e/ou limitações da incorporação dos recursos das TDIC nas práticas pedagógicas de professores para mediar o processo de ensino.

Na Categoria A3 estão os estudos que analisam as "Potencialidades e/ou limitações da incorporação dos recursos das TDIC nas práticas pedagógicas de professores para mediar o processo de ensino", que foram abordadas em sete trabalhos (RAMOS e AMARAL, 2012; CUNHA et al., 2015; ESPURI, PASSONI e RIOS-REGISTRO, 2016; VEIGA et al., 2016; VERGNA e SILVA, 2018; CHAVES, RIZZATTI e NASCIMENTO, 2019; MIRANDA, 2019).

O estudo de Ramos e Amaral (2012) investigou como ocorrem as relações e interações de professores de Ciências e Matemática com as tecnologias em uma escola de nível médio técnico e tecnológico. Participaram 57 professores atuantes no ensino de Ciências e Matemática. O instrumento de coleta de dados foi um questionário destinado a captar as percepções dos professores sobre a utilização das

TDIC no processo de ensino e aprendizagem. Os resultados mostraram que os recursos das TDIC mais citados foram: animações, filmes, vídeos do *Youtube* e simulações; *sites* de pesquisa, *blog*, disponibilização de conteúdos no sistema acadêmico e *e-mail*. Além do *PowerPoint*, exibição de vídeos, editor de textos, o *software* Geogebra e o editor de textos *online Google Docs*. Na percepção desses professores, dentre as vantagens desses recursos destacam-se: otimização do tempo e a possibilidade de comunicação para além da sala de aula; as aulas tornam-se mais interessantes; a simulação contribui no processo de aprendizagem, pois possibilitam a visualização de fenômenos físicos por meio de vídeos; visualização de gráficos; além dos recursos audiovisuais que permitem completar lacunas em situações abstratas. Quanto às desvantagens, os professores destacaram o uso indevido de tais recursos pelos estudantes se a metodologia de ensino não for adequada; dificuldade de acesso aos laboratórios de informática e necessidade de preparação por parte dos professores. O estudo mostrou que a maior parte dos professores reconhece as potencialidades das TDIC no processo de ensino e aprendizagem e na maneira como eles poderiam ensinar e os estudantes poderiam aprender.

A pesquisa de Cunha et al. (2015) teve como objetivo analisar o uso dos recursos das TDIC no processo de ensino e aprendizagem de Matemática no ensino médio em cinco escolas públicas estaduais. A coleta de dados ocorreu por meio de questionários semiestruturados que foram aplicados a 105 voluntários sendo: cinco gestores, 11 professores de Matemática e 89 estudantes da 3ª série do ensino médio. No que se refere à inclusão dos recursos das TDIC pelos professores em suas práticas pedagógicas, os resultados revelaram que o nível de conhecimento sobre a Internet da maioria era básico, assim como não estavam preparados para utilizarem os recursos das TDIC, além de necessitarem de orientações de profissionais especializados, bem como também não utilizavam nenhum *software* de Matemática em suas aulas. Dentre as limitações, os professores apontaram os computadores dos laboratórios, que em sua maioria não funcionavam, eram ultrapassados e não possuíam programas apropriados, entretanto, alguns estudantes utilizavam seu próprio computador ou o *smartphone* para acessar a Internet, sendo as redes sociais e *sites* os mais acessados. Os resultados revelaram ainda um quadro preocupante quanto ao processo de ensino de Matemática com o uso de recursos das TDIC. Entre as maiores limitações da não inclusão das TDIC nas ações pedagógicas dos

professores foram citadas a falta de estrutura física da escola, falta de formação continuada dos professores para o uso das TDIC e de políticas públicas educacionais bem planejadas.

A investigação de Veiga et al. (2016) teve como objetivo analisar as concepções de professores sobre o uso dos recursos das TDIC, especificamente do *software* Geogebra no ensino de Matemática, em uma escola pública. O estudo seguiu uma abordagem qualitativa, classificada como um estudo de caso. Foram utilizadas as técnicas de observação e de entrevista com dois professores que lecionavam a disciplina. Os dados sinalizaram que os recursos das TDIC favorecem as práticas pedagógicas. Dentre as limitações, constatou-se que a maioria dos estudantes não tinha acesso aos recursos das TDIC no ambiente extraescolar. Além da escola não disponibilizar o acesso à rede de *wi-fi*.

O trabalho de Espuri, Passoni e Rios-Registro (2016) investigou o desenvolvimento de uma sequência didática para o ensino de Língua Inglesa a estudantes do 3º ano do Ensino Médio utilizando a *Webquest*⁸. Os autores entendem que a *Webquest* apresenta potencialidades, pois, não se limita ao tempo e ao espaço escolar sendo possível sua utilização em diferentes recursos das TDIC, tais como *notebook* e *smartphone*. Dentre as limitações apresentadas estão os pré-requisitos demandados dos estudantes para realizarem as atividades e os critérios utilizados para avaliar a aprendizagem. Os autores concluíram que a *Webquest* é uma metodologia de pesquisa aplicada ao ensino que favorece a colaboração e a atividade investigativa.

O estudo de Vergna e Silva (2018) teve como objetivo investigar a ocorrência da incorporação dos recursos das TDIC nas práticas pedagógicas de professores da Língua Portuguesa do Ensino Médio de uma rede estadual. O questionário foi aplicado a 569 estudantes. Os dados mostraram que 83% dos estudantes possuíam computador, *tablet* ou *notebook* em casa e 91,5% afirmaram estar conectados à Internet. Com relação à frequência das aulas de Língua Portuguesa no laboratório de informática, 67,2% afirmaram que nunca as tiveram. No que toca ao uso do laboratório de informática, 93% o utilizava para realizar pesquisas na Internet. No que diz respeito

⁸ *WebQuest* é um formato de aula orientada em que todos os recursos utilizados para resolver uma tarefa são provenientes da *Web*. Saiba mais em: <https://lilianbacich.com/2020/03/22/webquest-como-organizar-uma-atividade-significativa-de-pesquisa/>

ao uso de *blog*, hipertexto, *chat*, fórum de discussão e *e-mail* nas aulas de Língua Portuguesa, 98% afirmaram que nunca utilizaram o *blog* e 96% não tinham domínio do hipertexto. Os dados também mostraram limitações no aproveitamento dos recursos das TDIC no ensino e a falta de formação inicial e continuada dos professores para sua utilização. Os autores concluíram que não basta equipar as escolas, é preciso que o professor se aproprie dos recursos das TDIC para utilizá-los como suporte e aproveitar suas possibilidades pedagógicas no ensino, tornando-o atrativo e mais próximo da realidade dos estudantes.

A pesquisa de Chaves, Rizzatti e Nascimento (2019) buscou analisar e compreender a percepção de estudantes do ensino médio sobre a inserção dos recursos das TDIC pelos professores no processo de ensino. Para tanto foi aplicado um questionário a 27 estudantes do 3º ano. Os dados mostraram que os estudantes consideraram que 89% dos professores utilizam os recursos das TDIC em suas aulas. 74% dos estudantes consideraram importante a utilização dos recursos das TDIC na execução das atividades escolares e 26% apontaram que os recursos das TDIC não contribuem para o processo de aprendizagem. As disciplinas que mais utilizaram os recursos das TDIC durante as aulas foram: Biologia 26%, Português 22% e Física 19%. Os dados mostraram que os estudantes consideraram positivas as potencialidades dos recursos das TDIC na educação por deixar a aula mais animada, divertida e por possibilitar mais interação com os colegas. Os autores concluíram que os recursos das TDIC favorecem oportunidades e momentos de discussão e reflexão na construção do conhecimento e no desenvolvimento do processo de ensino. Nessa perspectiva, os recursos das TDIC podem ser incorporados na escola como suporte e auxílio às atividades de ensino, principalmente para promover a criação de comunidades colaborativas e que permitem estabelecer novas relações com o saber que ultrapassem os limites dos materiais instrucionais tradicionais.

A investigação de Miranda (2019), teve como objetivo avaliar a utilização dos recursos das TDIC pelos professores em suas práticas pedagógicas. Para obtenção dos dados, além da observação direta, foram aplicados dois questionários a 29 professores da EPT atuantes nos cursos técnicos e EJA. A pesquisadora abordou questões específicas sobre: a formação inicial e continuada para o uso dos recursos das TDIC, o conhecimento de alguns *softwares* específicos, métodos utilizados para avaliar o aprendizado, conhecimento sobre Mapas Conceituais e o interesse que tinham em

aprender a utilizar os recursos das TDIC para mediar o ensino. Os dados mostraram que 97% dos professores utilizavam os vídeos como recurso pedagógico em suas aulas. Quanto ao uso de Mapas Conceituais e *Podcast*, mais de 90% dos professores não utilizam essas ferramentas como recurso pedagógico em suas aulas. O *PowerPoint* era utilizado por 27 professores, 19 não utilizavam as redes sociais e 21 não utilizavam o AVA. Entre as vantagens apresentadas, foram que os participantes tiveram grande avanço quanto à fluência tecnológica e conseguiram utilizar os recursos das TDIC e criar situações favoráveis à aprendizagem dos estudantes. Entre as limitações apontadas pelos professores foram a indisponibilidade de tempo pela alta carga horária de trabalho em várias instituições de ensino, a estrutura tecnológica precária e a falta de reconhecimento e estímulo por parte da instituição.

Os trabalhos analisados apontaram que a utilização dos recursos das TDIC para mediar as práticas pedagógicas dos professores apresenta potencialidades e limitações. Apontaram, também, que se faz necessário ter uma infraestrutura adequada disponibilizada pelas escolas, bem como capacitar os professores para fazerem uso dos recursos das TDIC no processo de ensino.

CAPÍTULO 2 – REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo trata das temáticas relacionadas à diferença entre as terminologias TIC e TDIC; a incorporação das TDIC no processo de ensino; recursos das TDIC nas práticas pedagógicas dos professores para mediar o processo de ensino; as potencialidades e/ou limitações da utilização dos recursos das TDIC; as teorias de aprendizagem (Behaviorismo, Cognitivismo, Construtivismo e Conectivismo) e as Propostas de ensino e aprendizagem para o século XXI.

2.1 As terminologias TIC e TDIC

De acordo com Kensky (2012), as tecnologias não são apenas máquinas e artefatos, mas também processos, que a princípio estariam para o bem e a serviço da humanidade. As tecnologias são criadas e são materializadas, por exemplo, em medicamentos, próteses, entre outras – no caso da medicina –, e em tecnologias comunicacionais - rádio, telefone, TV, Internet, dentre outras. Conhecidas como Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC).

Para Maia e Barreto (2012, apud GEWEHR, 2016, p. 25), a terminologia TIC, mais tarde, diferenciou-se pela inserção da palavra digital em sua composição e passou a ser denominada por TDIC. Embora as terminologias TIC e TDIC tenham uma pequena distinção conceitual pela presença da palavra digital, as mesmas são utilizadas como sinônimas na literatura referente ao tema.

As TDIC podem ser compreendidas como um conjunto de equipamentos e aplicações tecnológicas que utilizam a Internet e diferenciam-se das TIC pela presença do termo “digital”. Alguns exemplos são a lousa digital, mesa digitalizadora, rádio digital, *Smart TV*, *Smartphone* e computadores portáteis como o *Notebook* e o *Tablet*.

Cabe ressaltar que, neste trabalho, será adotada a terminologia TDIC por ser mais ampla, à exceção de quando a citação for direta respeitar-se-á a terminologia usada pelo autor citado.

2.2 Sobre a incorporação das TDIC no processo de ensino

Para Tapscott (2010, p.155) existe uma lacuna entre o modo de pensar da Geração Internet⁹ e o de seus professores. Esses jovens não se contentam em ficar sentados, calados, ouvindo uma aula expositiva. Os jovens que cresceram em um ambiente digital e conectado esperam uma aula interessante e dinâmica.

Mercado et al. (2006, p.11) aponta que o cenário educacional que se apresenta no século XXI pressupõe espaços interativos, incentivo à criação, expressão, comunicação, informação e colaboração; além de um currículo que prepare os jovens, sobretudo, para serem cidadãos críticos, reflexivos, questionadores, autônomos, conscientes das transformações ocorridas no mundo nas últimas décadas.

No entendimento de Moran, Masetto e Behrens (2013, p. 15), é possível ensinar e aprender de muitas formas, inclusive da forma convencional. Para eles não há certezas de que o uso das tecnologias traz resultados expressivos, por não serem os recursos os responsáveis pela aprendizagem, mas as pessoas, o projeto pedagógico e as interações. Os autores acreditam que práticas pedagógicas que utilizam projetos voltados para a resolução de problemas reais permitem ao estudante fazer pontes entre o que aprendem intelectualmente e a realidade. Dessa maneira, a aprendizagem torna-se mais significativa, viva e enriquecedora.

Conforme Reinaldo et al. (2016) esses recursos não são os “salvadores do ensino”, mas podem ser utilizados para diversificar e modernizar as práticas pedagógicas, para tanto o professor deve ser o orientador, o mediador, sinalizando os possíveis caminhos. Nesse sentido, Barroso et al. (2017) indicam que as TDIC possibilitam maior participação dos estudantes, comparada às aulas tradicionais. Os autores defendem o uso de simuladores como um recurso das TDIC potencialmente significativo.

Essa afirmativa também é confirmada por Moran, Masetto e Behrens (2013) ao esclarecer que a mediação pedagógica perpassa por uma mudança de atitude e de comportamento do professor que se coloca como um facilitador, um incentivador ou um motivador da aprendizagem, que se apresenta com disposição para aprender e ensinar. Entendem também que é necessário que o professor desenvolva habilidades

⁹ Tapscott (2010) considera que a geração Internet (nascidos entre 1977 a 1997) tem aptidão para tudo que é digital, pois, foi a primeira geração imersa em *Bits*.

para trabalhar com tecnologias que em geral não dominam, para que possam estabelecer um diálogo com seus estudantes.

Duarte e Scheid (2016, p. 144-145) corroboram com o pensar desses autores ao afirmarem que para se efetivar o papel do professor como mediador é necessário considerar os objetivos educacionais e a incorporação eficiente dos recursos das TDIC em suas práticas pedagógicas, sendo este o grande desafio na formação de professores. Caso contrário, a incorporação dos recursos das TDIC no contexto escolar irá apenas reforçar “as velhas e questionáveis teorias de aprendizagem”.

Algumas disciplinas, como a Física e a Matemática são consideradas ciências abstratas, o que dificulta a aprendizagem de alguns conceitos pelos estudantes. Santos (2017), considera que o uso do *software* Geogebra, por exemplo, nas práticas pedagógicas possibilita maior interação dos sujeitos. Nesse sentido, Lopes e Hardoim (2018) oferecem uma boa contribuição para atividades práticas com o apoio das TDIC. O *software* *DiopThrace* foi apontado pelos autores como um instrumento que permite calcular medidas reais de objetos, o que ajuda os estudantes a articular o pensamento matemático e buscar soluções reais para um determinado problema.

Outro recurso das TDIC apontado como possibilidade para o processo de ensino é o *software* GenoPro® na disciplina de Biologia. Segundo Silva, Paiva e Batista (2018) esse recurso melhora a compreensão e o entendimento dos conceitos da genética e da biologia molecular, tornando a aprendizagem mais significativa.

O cenário educacional que se apresenta no século XXI demanda da educação escolar espaços para interação, comunicação e colaboração, além de preparar seu corpo docente para que possam desenvolver práticas pedagógicas voltadas para a construção de projetos colaborativos mediados pelas TDIC. Práticas pedagógicas mediadas com as TDIC são um desafio para a maioria dos professores formados em um modelo de ensino tradicional, uniforme e padronizado. Essa mudança exige que os professores também estejam conscientes e dispostos a se adaptarem com os novos tempos.

A incorporação das TDIC na educação aponta desafios para a aprendizagem significativa dos estudantes. Os recursos das TDIC podem oferecer possibilidades ressignificando o processo de ensino e promovendo a colaboração e a cooperação.

2.3 Recursos das TDIC nas práticas pedagógicas dos professores para mediar o ensino

De acordo com Moreira (2015, p. 15) “as resistências herdadas da abordagem tradicional levaram o professor a perdurar muito tempo apoiando suas aulas apenas no recurso do quadro-negro”, em seguida vieram outras tecnologias como a TV, o videocassete, o DVD, até a chegada do computador pessoal (PC) e do *Datashow*. Com a popularização da telefonia móvel, os smartphones adentraram nas salas de aula, “causando certa angústia nos educadores e tornando os alunos mais tecnologizados”. Para o autor, o *smartphone* e o computador e/ou *tablet* são consideradas as TDIC mais utilizadas pelos estudantes.

Sarti (2014) aponta os recursos de multimídia (imagens e vídeos) como sendo um dos recursos digitais mais utilizados pelos professores e que esses percebem a integração das TDIC como facilitadora do processo de ensino, pois promovem a interação entre o estudante e o conteúdo, além de otimizar as aulas.

De modo semelhante, Corrêa e Dias (2016) apontaram a importância do uso pedagógico das TDIC para favorecer o multiletramento (textos impressos, digitais e mídias audiovisuais) por meio de projetos de ensino integrados.

Santos (2016, p. 35), por sua vez, argumenta que práticas pedagógicas conduzidas por intermédio das TDIC são um desafio para a maioria dos professores que precisam substituir os modos de interação tradicionais por um processo de ensino com possibilidades de interação virtual. Para o autor, faz-se necessário que os professores dominem e tenham uma boa relação e interação com as TDIC, de forma que, munido de tais habilidades possam desenvolver projetos e práticas pedagógicas inovadoras.

Práticas pedagógicas inovadoras podem ser entendidas como o uso do instrumentalismo mediante a experimentação, defendida por John Dewey, na aplicação de uma Pedagogia de Projetos. A Pedagogia de Dewey requer que os educadores realizem uma tarefa extremamente difícil, que é a de incorporar os temas de estudo na experiência próxima da realidade dos estudantes (DEWEY, 1902, apud WESTBROOK, 2010, p. 18).

Nessa perspectiva, Santos (2016) entende que a pedagogia de projetos se trata, claramente, de uma teoria pedagógica clássica que se fundamenta nas práticas de ensino demandadas na atualidade envolvendo a utilização das TDIC. Assim, os

procedimentos envolvidos na utilização das TDIC e a determinação de um projeto comum podem contribuir para desenvolver a autonomia dos estudantes. Além da exploração de possibilidades do material didático, desenvolver ferramentas com base no conhecimento prévio dos processos de interação e mediação que serão proporcionados. O importante nesse processo é o desenvolvimento de uma nova atitude diante do ato de ensinar, que envolve disponibilidade e interesse em desenvolver projetos que estejam voltados para a resolução de problemas reais mediados pelas TDIC, bem como pressupõe-se haver interação entre os sujeitos.

Conforme Nascimento e Gasque (2017) os estudantes preferem as informações de fácil acesso, por isso utilizam frequentemente o *Google* e a *Wikipédia* em suas pesquisas. As plataformas *Youtube*, *Skype*, *WhatsApp* e *Facebook* também são utilizadas pelos jovens para estudar e acessar redes sociais, além do *Ipad*, computador e *smartphone*. Portanto, para esses autores, a formação de professores torna-se essencial para acompanhar os avanços tecnológicos e ajudar seus estudantes na busca, seleção e uso da informação disponibilizada na Internet.

Para Machado (2016), os professores, em sua maioria, não possuem formação específica para a inclusão das TDIC em suas atividades de ensino. Muitas vezes as TDIC são utilizadas pelos professores apenas como um aparato tecnológico. Diante dessa realidade, faz-se necessário a atualização permanente dos professores para a utilização dos recursos das TDIC na prática pedagógica de forma didática.

Por sua vez, Mercado (2016) entende que um professor aberto a mudanças também se preocupa com sua formação para a incorporação das TDIC, entretanto, essa mudança de atitude depende de abandonar resistências e vencer as dificuldades ao longo do caminho e abrir-se para a capacitação tecnológica. Entretanto, alguns professores ainda apresentam resistência e dificuldades na incorporação das TDIC em sua prática pedagógica.

Além dos recursos das TDIC tradicionais mais utilizados pelos professores como o *Power Point* e as pesquisas na Internet, Oliveira (2017) acredita que o *WhatsApp* é um recurso pedagógico de apoio à prática pedagógica para mediar o ensino, ajudando na distribuição do material da disciplina entre os grupos de estudantes. Nessa mesma linha, Steinert e Hardoim (2017) sugerem o uso do *app SAMBI: Saúde Mediada pela*

Biologia. O *app*, de fácil acesso em *smartphones*, mostrou-se eficiente nas aulas como uma estratégia pedagógica viável ao ensino híbrido.

Santos, Osório e Góes (2018) considera o *game* uma mídia interativa que possibilita ao estudante assimilar o conteúdo enquanto interage com o jogo. A plataforma *RPG Maker* mostrou-se eficiente nas aulas de Física, bem como, o livro digital. O autor considera que o uso das TDIC de forma planejada e com objetivos pedagógicos claros pode auxiliar o processo de ensino, mas aponta a necessidade de boa conectividade com a Internet. Da mesma maneira, Lima (2019) aponta a robótica ou programação como recursos das TDIC potencialmente favoráveis às práticas pedagógicas. No entanto, o processo de formação inicial ou continuada dos professores deixa a desejar e faz-se necessário o interesse dos mesmos em apropriar-se desse recurso.

Para Felcher, Pinto e Folmer (2019) o *software* Geogebra é um recurso bastante utilizado e mostrou-se eficiente para mediar o ensino da Matemática por sua diversidade de possibilidades de utilização. Da mesma maneira, o *Edmodo* foi apontado por Costa (2017) para mediar o processo de ensino nas aulas de Matemática. Entretanto, o autor considera importante a formação continuada dos professores para o uso dos recursos das TDIC.

Os temas tratados nesta seção apontam um cenário educacional marcado pela influência das TDIC tornando os espaços de ensino e aprendizagem mais dinâmicos e interativos. Esse cenário demanda ambientes escolares adaptados à cultura digital que permitam maior interação entre os participantes dos processos de ensino e de aprendizagem e metodologias coerentes com a educação para o século XXI. Para tanto, torna-se necessário professores preparados para atuarem nesse ambiente.

2.4 As potencialidades e/ou limitações da utilização dos recursos das TDIC para mediar o ensino

De acordo com Skinner (1975), os recursos audiovisuais iriam sobrepujar as aulas e os livros didáticos. As aulas se tornariam mais interessantes, porém, existiria o perigo do uso desses recursos se tornar generalizado e o estudante tornar-se um receptáculo passivo da instrução. “Não se deve esquecer que a máquina simplesmente serve de mediadora de uma relação essencialmente verbal” (SKINNER, 1975, p. 53).

O cenário atual parece retratar as previsões de Skinner relacionadas às mudanças inevitáveis na prática educacional. A educação para o século XXI demanda mudanças

na prática pedagógica do professor, pois, como observam Moran, Masetto e Behrens (2013), o professor deve estar disposto a conhecer os recursos das TDIC, adaptar-se a eles, utilizá-los e compreendê-los em *prol* de um processo de ensino mais dinâmico e motivador para seus estudantes.

Segundo Ramos e Amaral (2012) os recursos das TDIC possibilitam a otimização do tempo, ampliam a comunicação e tornam as aulas mais interessantes. Entretanto, existe a possibilidade de uso indevido desses recursos pelos estudantes se a metodologia de ensino não for adequada. Outro fator apontado são as limitações de acesso à rede *wi-fi* na escola e a necessidade de preparação dos professores. Cunha et al. (2015), segue na mesma linha e acrescentam que, entre as maiores limitações da não inclusão das TDIC nas ações pedagógicas dos professores são a falta de estrutura física da escola, a falta de formação continuada de professores para o uso das TDIC e de políticas públicas educacionais bem planejadas.

Nessa mesma linha de pensamento, Santos (2019), entende que o ensino mediado pelas TDIC ainda é um desafio para a maioria dos professores. Para que essa mudança aconteça, os professores devem apropriar-se das tecnologias digitais e explorar as potencialidades dos novos recursos e ao mesmo tempo ensinar aos estudantes a fazerem o mesmo. O professor pode “relacionar-se com as TDIC acrescentando valores metodológicos, pedagógicos, étnicos e culturais” (SANTOS, 2016, p. 43).

Para Veiga et al. (2016) juntamente com Espuri, Passoni e Rios-Registro (2016) as TDIC favorecem o ensino e permitem a colaboração e a atividade investigativa, além de expandir o tempo e o espaço escolar, porém, apontam algumas limitações como a necessidade de acesso às TDIC pelos estudantes para realizarem as atividades no ambiente extraescolar e os critérios utilizados para avaliar a aprendizagem.

Em sentido contrário, o estudo de Vergna e Silva (2018) aponta que houve expansão na incorporação das TDIC nas práticas pedagógicas de professores e que grande parte dos estudantes possuem computador, *tablet* ou *notebook* em casa e estão conectados à Internet. E ainda, para Chaves, Rizzatti e Nascimento (2019) os estudantes consideraram positivas as potencialidades das TDIC no ensino por deixar a aula mais animada e possibilitar interação com os colegas. A limitação apontada

pelos autores foi a falta de formação inicial e continuada dos professores para a utilização das TDIC em suas práticas pedagógicas.

Miranda (2019) ainda acrescenta outras limitações para a utilização de recursos da TDIC, como a indisponibilidade de tempo pela alta carga horária de trabalho dos professores em várias instituições de ensino, a estrutura tecnológica precária das escolas e a falta de reconhecimento e estímulo aos professores por parte da instituição.

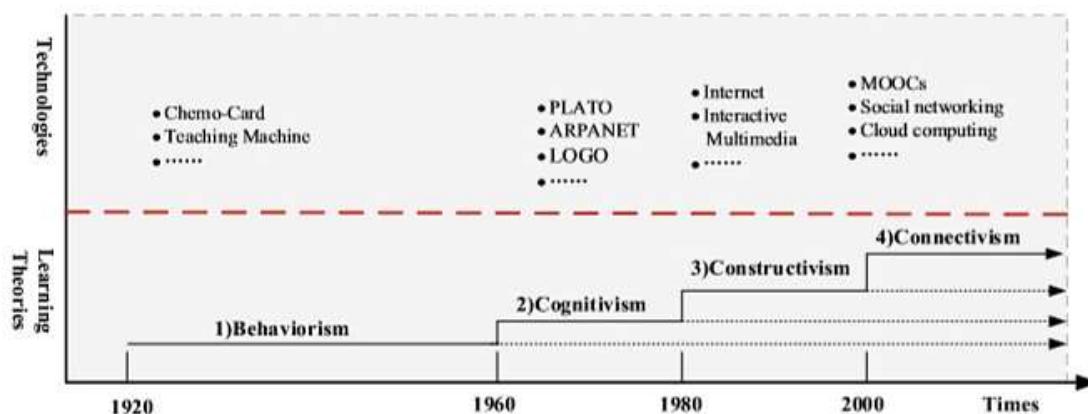
A integração dos recursos das TDIC no ensino possibilita a otimização do tempo, a ampliação da comunicação e a interação, além de despertar o interesse dos estudantes e diversificar as práticas de ensino. Por outro lado, entre as principais desvantagens estão o uso inadequado desses recursos tornando o ensino generalizado, a estrutura física precária, a falta de acesso à rede *wi-fi* nas escolas, professores não preparados para utilizarem os recursos das TDIC em suas práticas pedagógicas por falta de formação continuada para tal.

2.5 Teorias da aprendizagem e os desafios contemporâneos do ensino

O Behaviorismo, o Cognitivismo e o Construtivismo são as três teorias da aprendizagem mais utilizadas ao longo do século XX em ambientes de educação escolar. Essas teorias foram desenvolvidas em uma época que o ensino não havia sido impactado pelas TDIC. No século XXI surge uma proposta de teoria da aprendizagem apresentada por Siemens (2005), o Conectivismo.

A Figura 1 mostra a linha do tempo com a evolução dessas teorias.

Figura 1 - Sequência da evolução das teorias Behaviorista, Cognitivista, Construtivista e Conectivista



Fonte: Huang; Spector e Yang (2019, p. 45)

A Figura 1 apresenta a linha do tempo para quatro teorias de aprendizagem (o Behaviorismo, o Cognitivismo, o Construtivismo e o Conectivismo) e as tecnologias adotadas no processo de ensino em cada época.

O Behaviorismo ou comportamentalismo de Skinner foi proposto em 1920 e foi dominante até 1960. Entre as tecnologias adotadas nesse período foram por exemplo a máquina de ensino automática. Em 1924, o psicólogo Sidney L. Pressey projetou a primeira máquina de ensino, utilizada para testes automatizados de estudantes.

O Cognitivismo tornou-se dominante de 1970 a 1980. Muitos desenvolvimentos iniciais de tecnologias para mediação educacional ocorreram em ambientes universitários, a exemplo do PLATO (Lógica Programada para Operações de Ensino Automatizadas) e a Linguagem Logo. O PLATO foi o primeiro sistema de instrução assistida por computador generalizado, desenvolvido na Universidade de Illinois. Muitos conceitos de computação multiusuária foram desenvolvidos no PLATO, incluindo fóruns, quadros de mensagens, testes *online*, *e-mail*, salas de bate-papo, mensagens instantâneas, compartilhamento remoto de tela e jogos digitais.

Na concepção Construtivista, o conhecimento não é algo transmissível e sim construído de modo único por cada indivíduo. Baseado nessa concepção, Seymour Papert criou a Linguagem Logo em 1967. Entretanto ela só foi introduzida nas escolas em meados de 1985 para apoiar as atividades instrucionais. A linguagem Logo foi a primeira ferramenta projetada especificamente para permitir que as crianças aprendessem por descoberta. Segundo Antônio Junior (2015),

Cada indivíduo reconstrói o conhecimento baseado em suas relações com o mundo, com os objetos e em suas experiências. Papert propõe essa construção com o uso de redes telemáticas, que por serem abertas e guiadas pelo aprendiz, possuem contornos de um ambiente construtivista. As características da aprendizagem e o uso da tecnologia são inter-relacionados, interativos e interdependentes (ANTÔNIO JUNIOR, 2015, p. 25).

Construcionismo é uma reconstrução teórica a partir do construtivismo piagetiano, proposta por Papert (1986, 1994), originalmente em 1980 (NUNES; SANTOS, 2013). Sua meta era investigar como ensinar para produzir o máximo de aprendizagem com o mínimo de ensino.

Segundo Nunes e Santos (2013), a meta construcionista é alcançar os meios de aprendizagem que valorizem a construção mental do aprendiz a partir de seu próprio conhecimento de mundo, ao invés de ser ensinado pelo professor. Sendo assim, como

qualquer construtor, a criança se apropria, para seu próprio uso, em materiais que ela encontra e, mais significativamente, em modelos e metáforas sugeridas pela cultura que a rodeia (PAPERT, 1986, apud NUNES; SANTOS, 2013, p. 3). Desse modo, o professor deve ser um facilitador do ensino, proporcionando um ambiente propício para o aprendiz desenvolver conexões individuais e coletivas, como, por exemplo, o desenvolvimento de projetos práticos e multidisciplinares vinculados à realidade dos estudantes.

Na proposta construcionista o estudante utiliza o computador para favorecer a construção do conhecimento. As construções mentais relacionam o concreto e o abstrato por meio de processos interativos que auxiliam a construção do conhecimento em ambientes ativos de aprendizagem. Nunes e Santos (2013) afirmam que Papert (1986) desenvolveu a linguagem de programação chamada Logo,

de fácil compreensão e manipulação por crianças ou por pessoas leigas em computação e sem domínio da matemática. Ao mesmo tempo, o Logo tem o poder das linguagens de programação profissionais. O computador desperta, na maioria dos alunos a motivação que pode ser o primeiro “triumfo” do educador para resgatar a criança que não vai bem na sala de aula. Ele funciona como um instrumento que permite uma interação aluno-objeto, aluno-aluno e aluno-professor, baseada nos desafios e trocas de experiências (NUNES; SANTOS, 2013, p. 3).

Papert, em 1980, ainda afirmou que o ambiente escolar da próxima década seria enriquecido pelo computador e que [...] “a presença do computador dará origem a um ensino sobre computador”. “Mas a verdadeira alfabetização computacional não é apenas saber como usar o computador e as ideias computacionais. É saber quando é apropriado fazê-lo” (PAPERT, 1980, p. 187).

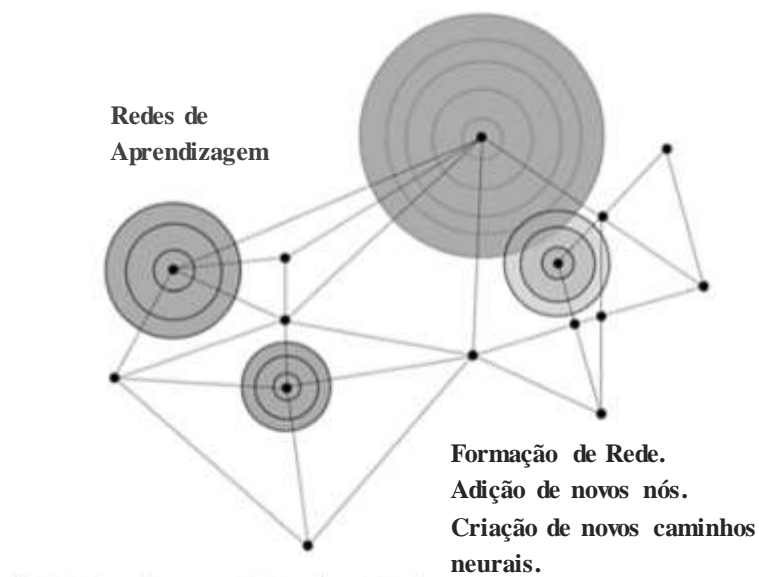
O Construtivismo tornou-se dominante no período de 1980 a 2000, no mesmo período em que os recursos das TIC (Internet e multimídia interativa) chegavam nos ambientes escolares. Nesses ambientes, onde os professores podem mediar o ensino e orientar os estudantes no processo de construção do conhecimento pelo estudante.

No início do século XXI surge uma nova teoria, proposta por George Siemens em 2004, a teoria Conectivista se apresenta como uma alternativa à aprendizagem na sociedade tecnológica e distribuída em rede. Entretanto, ainda não há consenso em considerar o Conectivismo como uma teoria de aprendizagem. Carvalho Neto (2019, p. 181) questiona se as teorias de aprendizagem tradicionais dão conta dos aspectos

contemporâneos ou se uma nova teoria seria necessária para compreender como as pessoas aprendem na era digital.

O Conectivismo (SIEMENS, 2005 apud HUANG; SPECTOR e YANG, 2019, p. 43) pode ser compreendido como uma rede de nós e conexões. Nessa metáfora, um nó é qualquer coisa que pode ser conectada a outro nó, como uma organização, informações, dados, sentimentos e imagens. De acordo com a teoria Conectivista, aprender é criar redes. A Figura 2 mostra as redes de aprendizado interconectadas por nós, criando novos caminhos neurais.

Figura 2 - Redes de aprendizado interconectadas



Fonte: Siemens (2006) adaptado por Huang; Spector e Yang (2019, p. 43).

Os nós são entidades externas que podem ser usadas para formar uma rede. Esses nós podem ser pessoas, organizações, bibliotecas, *sites*, livros, banco de dados ou qualquer outra fonte de informação. O ato de aprender consiste em criar uma rede externa de nós, onde estão conectadas as fontes de informação e conhecimento. O aprendizado que acontece no cérebro humano é uma rede interna (neural).

As redes de aprendizado podem então ser percebidas como estruturas criadas para manter-se atualizado e continuamente adquirir experiência, criar e conectar novos conhecimentos (externos). As redes de aprendizado podem ser percebidas como estruturas que existem dentro das mentes (internas) na conexão e criação de padrões de entendimento (SIEMENS, 2005 apud HUANG; SPECTOR e YANG, 2019 p. 43). Não há dúvidas que a vida em uma sociedade se torna cada vez mais conectada por

meio de redes sociais variadas interagindo entre si. A Teoria Conectivista de Siemens (2004) apresenta-se como uma alternativa que contribui para a compreensão da aprendizagem na educação digital. No mundo conectado em rede, o processo de aprendizagem acontece ao se conectar com diversos nós ou fontes qualificadas de informações. Esse processo de nós interconectados está fortemente alinhado à inteligência coletiva da Cibercultura proposta por Lévy (1999).

A teoria de aprendizagem baseada em nós especializados ou fontes de informação também é confirmada por Lévy (1999) quando define esse ambiente como um fluxo contínuo de ideias, práticas, representações, textos e ações que ocorrem entre pessoas mediado pela interconexão global de computadores e manifesta que:

Este novo meio tem a vocação de colocar em sinergia e interfacear todos os dispositivos de criação de informação, de gravação, de comunicação e de simulação. A perspectiva da digitalização geral das informações provavelmente tornará o ciberespaço o principal canal de comunicação e suporte de memória da humanidade a partir do início do próximo século (LÉVY, 1999, p. 93).

Mercado (1999) corrobora com essa teoria ao afirmar que projetos colaborativos podem contribuir para uma maior participação dos estudantes em temáticas que transcendem a sala de aula, e complementa:

O ambiente construído por redes apresenta oportunidades para que a colaboração aconteça, proporcionando mudança qualitativa nas zonas de desenvolvimento proximal. A colaboração pressupõe um conjunto para produzir algo que nenhum deles poderia ter produzido individualmente e tem um importante papel no desenvolvimento do conhecimento (MERCADO, 1999, p. 82).

De modo semelhante, Carbonell (2016) afirma que na prática, o Conectivismo exige colaboração e participação social ativa, aprendizagem autônoma e contínua, inteligência coletiva, ambientes não estruturados e nem regulados que se concretizam em formação para a cidadania digital.

A Teoria Conectivista surge como uma alternativa que pode contribuir para a compreensão dos processos de ensino e aprendizagem na sociedade tecnológica. A partir das análises dos estudos apresentados sobre a evolução das teorias educacionais acredita-se que a “educação digital” vem sendo construída por meio de uma rede de nós alimentadas por fontes de informação e conhecimento no Ciberespaço. Práticas pedagógicas baseadas em projetos que incentivam a autonomia e a colaboração podem oferecer possibilidades para maior participação dos estudantes nos processos de ensino e de aprendizagem.

2.6 Propostas de ensino e aprendizagem para o século XXI

Carvalho Neto (2019) afirma que o clamor da atualidade faz das chamadas Metodologias Ativas soluções inovadoras na educação contemporânea. Tal conceito, ao menos em concepção, há muito tempo já existia, como proposto por Dewey (1959). Um dos aspectos das metodologias consideradas ativas apresenta-se como uma crítica à metodologia que pode ser considerada passiva, com aulas meramente expositivas, tais como palestras e conferências.

Conforme Bacich e Moran (2018), a metodologia ativa desenvolve-se por meio de métodos ativos e criativos, centrados no estudante, com a intenção de promover a aprendizagem. Os autores afirmam ainda que:

Essa concepção surgiu muito antes do advento das TDIC, com o movimento chamado Escola Nova, cujos pensadores, como William James, John Dewey e Édouard Claparède, defendiam uma metodologia de ensino centrada na aprendizagem pela experiência e no desenvolvimento da autonomia do aprendiz. [...] Dewey propôs uma educação entendida como processo de reconstrução e reorganização da experiência pelo aprendiz (DEWEY, 1959), orientada pelos princípios de iniciativa, originalidade e cooperação com vistas a liberar suas potencialidades (BACICH e MORAN, 2018, p.17).

Outro ponto importante levantado por Carvalho Neto (2019) é que um dos fundamentos do conceito de Educação 4.0 não busca a ruptura com os métodos de ensino e aprendizagem tradicionais; e sim coerentes com a educação para o século XXI que não se utilizam dos modelos dos séculos XIX e XX, pois se limitavam a técnicas de memorização e transferência de conhecimento.

Pesquisas relacionadas aos modelos de ensino e aprendizagem para o século XXI revelam que na prática pedagógica não é mais possível o formato tradicionalmente linear onde o professor continua sendo o centro da informação. Para Tapscott (2010), a Geração Internet tem necessidades de modelos educacionais adaptados à cultura digital.

Da mesma forma, como apresentado por Lévy (1999, p.171), a função do professor não deve ser de difusor de conhecimentos e sim de mediador da aprendizagem e “animador da inteligência coletiva”.

O professor do século XXI deve se comportar como um sujeito que aprende, compartilha e orienta o processo de aprender (mediador). O conceito de Metodologia foi tratado por John Dewey que defendia uma metodologia de ensino centrada na aprendizagem pela experiência e no desenvolvimento da autonomia do estudante.

CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA

Neste capítulo, apresenta-se o caminho metodológico desenvolvido na pesquisa baseado em referencial teórico sobre o tema da pesquisa; os critérios para a escolha dos participantes da pesquisa; o instrumento de pesquisa e estratégias para coleta e análise dos dados.

Segundo Silva (2018), a metodologia é o conjunto de procedimentos sistemático baseado em métodos e técnicas, que visa alcançar os objetivos propostos pela pesquisa. Após estruturar o plano de pesquisa, contendo as etapas de seu desenvolvimento, descreve-se como essas etapas serão efetuadas, ou seja, descreve-se a metodologia da pesquisa. Minayo et al. (1999, apud SILVA, 2018, p. 43) apontam os principais elementos da metodologia:

- definição da amostragem;
- coleta de dados; e
- organização e análise de dados.

A metodologia desta investigação caracteriza-se por uma abordagem qualitativa, de cunho bibliográfico, natureza exploratória e um estudo de caso. Esta pesquisa apoia-se na análise qualitativa quando busca compreender, por meio das respostas coletadas no questionário, as percepções dos professores de Ciências e Matemática sobre a incorporação das TDIC em suas práticas pedagógicas nos processos de ensino. A análise qualitativa pressupõe “uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, uma interdependência viva entre o sujeito e o objeto, um vínculo indissociável entre o mundo e o objetivo e a subjetividade do sujeito” (CHIZZOTTI, 1991, p. 29).

Conforme Marconi e Lakatos (2008), a pesquisa qualitativa tem como premissa analisar e interpretar aspectos mais profundos, descrevendo a complexidade do comportamento humano e ainda fornecendo análises mais detalhadas sobre as investigações, atitudes e tendências de comportamento. A pesquisa exploratória, segundo Gil (2018), tem como finalidade proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito. Seu planejamento tende a ser bastante

flexível, pois interessa considerar os mais variados aspectos relativos ao fato ou fenômeno estudado. Por sua vez, o estudo de caso, segundo Yin (2015), define-se como uma investigação empírica que investiga fenômenos contemporâneos em um contexto de mundo real por meio de um método abrangente com coleta e análise de dados.

Do mapeamento

A busca por artigos, dissertações e teses no portal de periódicos da CAPES publicados no período de 2011 a 2020 possibilitou a seleção de um *corpus* representativo com a identificação de 23 trabalhos que de alguma forma apresentavam interface com esta pesquisa. A categorização dos trabalhos, em razão de suas características em comum, seguiu as três fases da análise de conteúdo propostas por Bardin (2016), a saber: a pré-análise, a exploração do material, o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação; o que permitiu conhecer como tem sido a incorporação das TDIC nas práticas pedagógicas dos professores de ensino médio para mediar os processos de ensino e aprendizagem nos últimos dez anos.

Caminho burocrático

O projeto de pesquisa foi protocolado na secretaria do Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica - PPGET do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFET-MG e encaminhado a dois pareceristas. Depois de recebido de volta com sugestões as mesmas foram acatadas o que contribuiu para seu aprimoramento. Em seguida apreciado e aprovado pelo colegiado do Programa de Pós-Graduação.

Com a aprovação pelo colegiado, o projeto foi cadastrado na Plataforma Brasil, e enviado ao Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos (CEP) do CEFET-MG, juntamente com o questionário (Apêndice A), o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice B) e autorização da Diretoria de Pesquisa de Pós-graduação da instituição proponente CEFET-MG. O projeto de pesquisa foi aprovado na data de 12 de maio de 2020 e registrado sob o CAAE sob o número 31057220.6.0000.8507. Somente após a aprovação pelo comitê de ética iniciou-se a pesquisa e seguiu-se as etapas do cronograma apresentadas no projeto.

Do contato com os colaboradores

Após aprovação pelo CEP, fez-se contato com os Departamentos de: Biologia; Física; Matemática e Química; quando foi solicitado aos responsáveis (Coordenadores) de cada departamento a lista de professores que lecionavam tais conteúdos para o ensino médio da EPTNM. A lista de professores com seus respectivos *e-mails* foi utilizada para a efetivação do convite de forma *online* a participarem da pesquisa como colaboradores.

Os responsáveis atenderam gentilmente à solicitação da pesquisadora e prontamente disponibilizaram os endereços de *e-mail* dos 40 professores que atendiam ao critério de inclusão.

Inicialmente, previa-se o contato presencial para realização do convite aos professores e esclarecimentos sobre a pesquisa, entretanto, diante das medidas de afastamento ocasionadas pela Pandemia decorrente da COVID-19 e a suspensão das aulas presenciais por tempo indeterminado, a partir do dia 17 de março de 2020 no âmbito do CEFET-MG, optou-se pela abordagem de comunicação remota por meio do *e-mail* e *WhatsApp*.

O critério de inclusão dos participantes: ser professor que lecionasse disciplinas de Ciências (Biologia, Física, Química) e Matemática para o ensino médio da EPTNM do CEFET-MG das unidades I e II sediadas em Belo Horizonte; e o critério de exclusão: ser professor que faça parte desse universo e que de alguma forma tenha tido algum tipo de contato, conhecimento ou relação com esse projeto de pesquisa para evitar contaminação dos dados.

Do questionário

A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário *online* semiestruturado que de acordo com orientações de Marconi e Lakatos (2008) oferece condições para obtenção de informações válidas e os temas escolhidos devem estar de acordo com os objetivos geral e específicos da investigação.

O questionário semiestruturado, segundo Marconi e Lakatos (2019), é um instrumento de coleta de dados que se constitui de um conjunto de perguntas elaboradas

antecipadamente que deve ser pré-testado por sujeitos não pertencentes ao grupo que será pesquisado.

O questionário foi validado por oito voluntários não pertencentes ao universo a ser pesquisado, mas com características semelhantes ao grupo de participantes da pesquisa (os voluntários foram dois professores que lecionam no ensino superior, três professores que lecionam no ensino fundamental e três estudantes de mestrado). Foi solicitado aos colaboradores que informassem, o tempo gasto para o preenchimento do questionário e sugestões/observações para melhoria nas questões. O tempo médio para responder o questionário foi de 15 minutos, as sugestões foram acatadas e algumas adaptações foram feitas no sentido melhorar a redação, a compreensão e o sentido dos itens do questionário. Entre as adaptações feitas, foram incluídas perguntas que não estavam contempladas no projeto inicial, relacionadas ao Ensino Remoto Emergencial (ERE).

O questionário da pesquisa (Apêndice A) contou com 23 questões, sendo, 20 questões dissertativas e três questões baseadas na escala *Likert*, composta de cinco e três níveis e o questionário foi subdividido em cinco seções conforme detalhadas abaixo:

- Caracterização dos participantes;
- Percepções dos professores sobre a incorporação das TDIC no processo de ensino - (Categoria 1);
- Recursos das TDIC presentes nas práticas pedagógicas dos professores para mediar o processo de ensino - (Categoria 2);
- Percepção dos professores sobre as potencialidades e/ou limitações da utilização dos recursos das TDIC - (Categoria 3); e
- Ensino Remoto Emergencial (ERE).

Aplicação do questionário

De posse dos *e-mails* dos professores, foram convidados 40 possíveis participantes, que atendiam ao critério de inclusão. A carta convite continha em anexo o formulário com os termos do TCLE que, a partir de sua aceitação, o participante teria acesso ao questionário *online* desenvolvido na ferramenta *Googleforms*.

No dia 10 de fevereiro de 2021 foram enviados convites a 40 professores para colaboração, dos quais cinco participantes responderam. No dia 24 de fevereiro de 2021 foi enviado outro convite em forma de lembrete, mais quatro participantes responderam, no dia 16 de março foram lembrados novamente e um participante respondeu. No dia 05 de abril foi feita novamente uma abordagem via *WhatsApp* convidando os professores a responder o questionário da pesquisa. Após esse convite, obteve-se o total de 23 professores participantes. Após o recebimento dos questionários respondidos foi enviado um agradecimento pela valiosa colaboração na pesquisa no *e-mail* dos participantes.

Tabulação dos dados

A tabulação, segundo Teixeira (2003), compreende o processo de agrupar e contar os casos que estão nas várias categorias de análise. Os dados foram tabulados segundo o método de análise de conteúdo proposto por Bardin (2016) que se constitui de um conjunto de técnicas e procedimentos sistemáticos e objetivos para descrever o conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam inferir conhecimentos relativos às condições de produção/recepção dessas mensagens. As diferentes fases da análise de conteúdo organizam-se em torno de um conjunto de técnicas, ou seja, organização, tratamento, codificação, categorização, interpretação e análise dos dados obtidos.

Os professores participantes desta pesquisa foram identificados por meio de um código. O código foi criado com a letra P seguida de um número de acordo com a ordem cronológica de respostas recebidas, P1, P2...P23. Tal procedimento foi realizado para proteger a identidade original e manter o anonimato dos mesmos.

Todas as respostas foram lidas e analisadas em função de cada questionamento específico. Na tratativa abordou-se tópicos diferentes, mas que convergiam em uma mesma categoria, mesmo sabendo que há muito o que se pesquisar e nenhum tema se finda no retratado nesta dissertação.

Os dados foram tabulados e dispostos em gráficos e quadros e em muitos casos de modo descritivo, uma vez que foi significativo deixar momentos para que o participante se expressasse, ou seja, sem a predeterminação de respostas já selecionadas. As respostas dissertativas obtidas foram agrupadas por similaridade de conteúdo. Com

a organização dos dados, buscou-se no referencial teórico embasamento para compreensão dos itens apresentados.

Da análise dos dados

A análise dos dados obtidos no questionário eletrônico seguiu uma sequência em função das categorias adotadas no instrumento de coleta de dados. O propósito foi conhecer o perfil dos participantes; as percepções dos professores sobre a incorporação das TDIC no processo de ensino; os recursos das TDIC presentes nas práticas pedagógicas para mediar o processo de ensino; as percepções sobre as potencialidades e/ou limitações da utilização dos recursos das TDIC pelos estudantes e sobre o Ensino Remoto Emergencial (ERE).

A análise dos dados foi baseada no método de análise de conteúdo de Bardin (2016), que se organiza da seguinte forma: 1) a pré-análise; 2) a exploração do material; 3) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. A pré-análise constituiu-se da leitura, organização, categorização e tabulação dos dados. A exploração do material consistiu essencialmente em distribuir os dados relacionando-os dentro das categorias. O tratamento dos dados permitiu construir quadros e gráficos os quais condensam e colocam em evidência as informações fornecidas pelos participantes para a interpretação e inferências.

CAPÍTULO 4 – ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo apresenta-se a análise dos dados coletados. Após o tratamento, os dados foram organizados em três categorias de análise: (1) Percepções dos professores sobre a incorporação das TDIC no processo de ensino. (2) Recursos das TDIC presentes nas práticas pedagógicas dos professores para mediar o processo de ensino. (3) Percepção dos professores sobre as potencialidades e/ou limitações da utilização dos recursos das TDIC) definidas previamente na elaboração do questionário.

Caracterização dos participantes

Esta etapa teve como objetivo identificar o perfil dos participantes da pesquisa e foi composta por 10 questões relativas a: gênero, faixa etária, graduação, realização de cursos de informática, realização de cursos de formação continuada, tempo de experiência na docência e disciplina que leciona na EPTNM.

O Quadro 1 apresenta a distribuição por faixa etária dos participantes.

Quadro 1 - Distribuição por faixa etária

de 20 a 30 anos	de 31 a 40 anos	de 41 a 50 anos	de 51 a 60 anos	Mais de 60
1	7	11	4	-

Fonte: Dados da pesquisa

Pode-se observar no Quadro 1 que 18 dos 23 participantes estão na faixa etária de 31 a 50 anos, quatro na faixa etária de 51 a 60 anos e um na faixa etária de 20 a 30 anos. De acordo com os dados e com o referencial adotado neste trabalho pode-se inferir que, em sua maioria, os participantes desta pesquisa são de uma geração familiarizada com as TDIC, pois, viram surgir o PC, a Internet, o celular, a impressora, o notebook, o *e-mail* e o *smartphone*. Dessa forma, é possível deduzir que podem ser considerados da Geração Internet, conforme apontado por Tapscott, (2010, p. 28), ao afirmar que essa geração cresceu durante “a ascensão do computador, da Internet e outras tecnologias digitais”.

Gênero

Dos 23 participantes 11 professores são do gênero Feminino e 12 do gênero Masculino. Esses dados contrariam o senso comum que acredita que a área da ciência se destina ao gênero masculino.

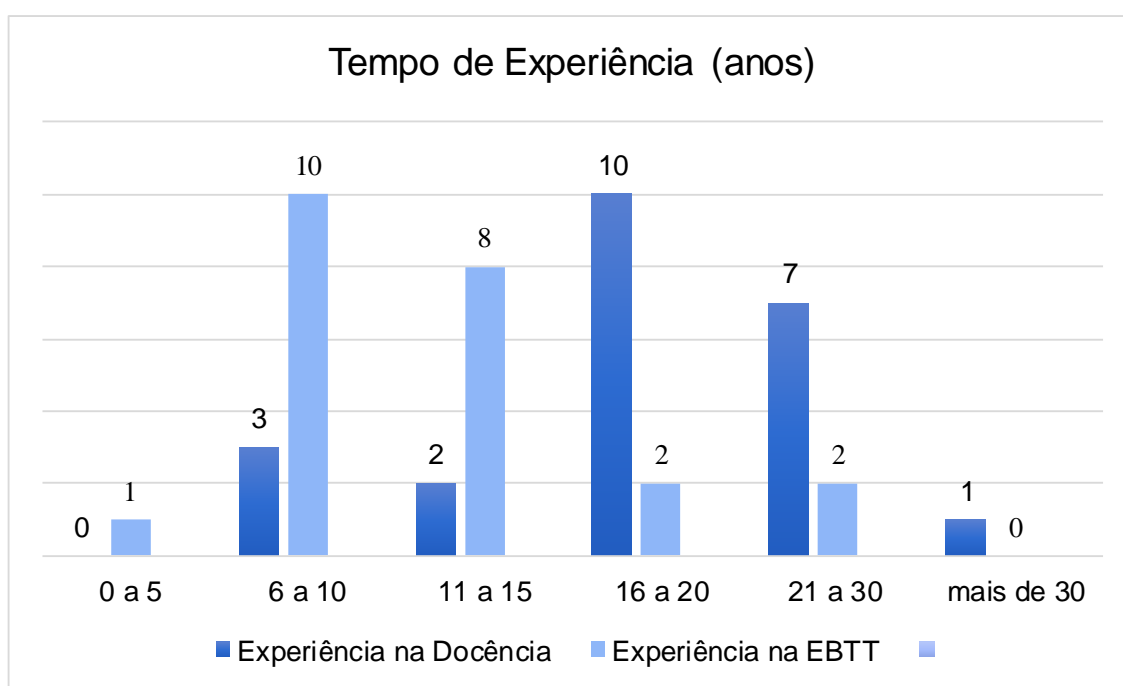
Formação acadêmica

Em relação à formação acadêmica, verifica-se que três professores possuem graduação em Química, cinco em Física, 11 graduados em Biologia e quatro em Matemática. No que se refere à pós-graduação, cinco possuem pós-doutorado, 12 possuem doutorado e seis possuem mestrado. Os dados referentes à qualificação mostram que esse grupo de professores não representa a maioria do universo de professores que trabalham na educação básica brasileira.

Experiência na docência

O Gráfico 3 mostra os dados relativos ao tempo de experiência dos professores.

Gráfico 3 – Tempo de experiência de docência



Fonte: Dados da pesquisa

Os dados do Gráfico 3 mostram que todos os professores possuem mais de seis anos de experiência. Quanto à experiência de docência na EPTNM, 11 professores declararam ter de cinco a 10 anos; 10 indicaram de 11 a 20 anos e dois de 21 a 30

anos. Dessa forma, pode-se considerar que, os professores participantes desta pesquisa, possuem tempo de experiência na docência da EPTNM consolidada.

Os dados sobre o Gênero, Perfil acadêmico e Experiência docente, relativos às questões 8, 9 e 10, encontram-se detalhados no (Apêndice D).

Formação continuada para utilização dos recursos das TDIC

Na questão 5 foi perguntado ao participante se já realizou cursos de Informática. Dos 23 professores, 11 responderam que já realizaram e 12 não realizaram.

Na questão 6 foi questionado se em algum momento em sua atuação profissional, o professor recebeu orientação (treinamento) sobre a utilização de recursos das TDIC para mediar as atividades de ensino. Dos 23, nove professores responderam que não e 14 afirmaram que sim. Entre os que afirmaram que sim, sete declararam que participaram de cursos oferecidos pelo CEFET-MG para utilização das plataformas *Moodle*, *Microsoft Teams* e *SIGAA*. Cinco participaram de cursos ou treinamentos na graduação/pós-graduação em instituições públicas ou privadas e dois não responderam a esta questão.

A questão 7 teve por objetivo conhecer o interesse do professor em fazer algum curso de formação continuada ou capacitação para aprender a utilizar os recursos das TDIC em sua prática pedagógica. Quanto ao interesse em fazer curso de capacitação para utilizar os recursos das TDIC, 18 professores afirmaram que sim e, desses, os cursos de interesse mais indicados foram os simuladores, editores de vídeos e aplicativos para celulares (app). Cinco declararam não ter interesse.

O fato de 18 participantes terem afirmado o interesse em fazer cursos de capacitação para utilizar os recursos das TDIC sinaliza que esses professores aceitam o desafio de se apropriar desses recursos. Estes dados estão de acordo com Santos (2016), referenciado nesta dissertação, quando afirma que o professor, independente da modalidade educativa que atua, necessita se adaptar a diversas situações diante das atuais e novas possibilidades didáticas e metodológicas. A necessidade de capacitação docente/formação continuada para a utilização das TDIC no fazer pedagógico também foi apontada nos estudos de Cunha et al. (2015), Costa (2017), Nascimento (2017), Lima (2019) e Miranda (2019).

Ainda na questão 7, foi solicitado que os participantes justificassem se a busca por formação continuada ocorreu antes ou depois do início da Pandemia da COVID-19. Seis professores afirmaram que a busca ocorreu após o início da Pandemia, sete declararam que a busca ocorreu antes do início da Pandemia e dez não responderam.

Cabe destacar as justificativas dos participantes P21 e P22:

“Antes da pandemia já me interessava pelo assunto, porém, com a pandemia o interesse aumentou.” [P21]

“Sempre me interessei, mas a falta de necessidade imediata e falta de tempo adiaram a busca por capacitação formal. Sempre aconteceu informalmente, com ações autodidatas. O ERE tornou necessário conhecimentos que tiveram que ser assimilados com urgência e fragmentados. A capacitação se faz necessária.” [P22]

As demais justificativas dos participantes encontram-se detalhadas no (Apêndice E).

Categoria 1 – Percepções dos professores sobre a incorporação das TDIC no processo de ensino

Esta categoria teve como objetivo identificar as percepções dos professores sobre a incorporação das TDIC no processo de ensino. Composta por quatro perguntas relativas à: incorporação dos recursos da TDIC nas práticas pedagógicas e sua contribuição no processo de ensino, experiências de sucesso e/ou insucesso e desvantagem ou limitação na incorporação desses recursos no processo de ensino.

Na questão 11 questionou-se ao professor se ele acredita que a incorporação de recursos das TDIC nas práticas pedagógicas pode contribuir no processo de ensino. Os 23 professores responderam que sim, sendo que 21 apresentaram as justificativas para suas afirmativas positivas (Vide Apêndice F).

As 21 justificativas apresentadas pelos participantes dessa pesquisa foram agrupadas nas seguintes subcategorias: (I) Tornam as aulas mais interessantes e aumentam a participação e comunicação. (II) Ajuda a criar significado e sedimentar o conhecimento. (III) Familiaridade dos jovens estudantes com as TDIC facilita o aprendizado. (IV) Novas experiências e percepções ajudam a compreensão. (V) Tecnologias facilitam a interação e possibilita a aprendizagem desde que mediada e instruída.

Das 21 justificativas, cinco professores declararam que as TDIC tornam as aulas mais interessantes e aumentam a participação e comunicação. A resposta que melhor representa a subcategoria (I) é a deixada pelo P2: "Aproxima a comunicação entre

docente e discente. Podendo ser utilizado como uma ferramenta motivadora para o processo de aprendizagem." A percepção do professor P2 dialoga com o estudo apresentado por Silva, Paiva e Batista (2018) ao afirmarem que é muito importante a participação do professor como mediador do ensino e que as TDIC não têm o papel de substituir o professor, e sim, complementar e possibilitar a diversificação nos métodos de ensino.

Dois professores justificaram que a incorporação das TDIC ajuda a criar significado e sedimentar o conhecimento. A resposta que melhor representa a subcategoria (II) é a do professor P11 "Normalmente o cérebro humano necessita criar significado para que o processo de aprendizagem ocorra. Programas computacionais podem contribuir para esse processo".

A resposta desses professores está de acordo com a teoria construtivista e se aproxima com o proposto por Machado e Ramos (2019), quando afirmam que investigar experiências vivenciadas por professores com o uso das TDIC em práticas pedagógicas corrobora não apenas para compreender o impacto de tais recursos na educação, mas permite avaliar os ambientes de aprendizagem em que tais recursos estão inseridos e como podem contribuir para o processo de aprendizagem em contextos semelhantes.

Em relação à subcategoria (III), classificada como familiaridade dos jovens estudantes com as TDIC facilita o aprendizado, cinco professores apresentaram justificativas. A justificativa que melhor representa essa subcategoria foi apresentada por P15: "Hoje é impossível pensar uma aula sem uso de alguma tecnologia. Os alunos não aguentam aulas tradicionais com uso de quadro e giz/pincel." A justificativa de P15 está de acordo com Tapscott (2010), ao afirmar que os jovens cresceram em um ambiente digital conectado e esperam uma aula interessante e divertida; e que a Geração Internet tem necessidades de modelos educacionais adaptados à cultura digital.

A subcategoria (IV), classificada como novas experiências e percepções ajudam a compreensão, dois professores apresentaram justificativas. A justificativa que melhor representa essa subcategoria foi apresentada pelo professor P6 "Eu trabalho com o *software* GeoGebra e vejo que a experimentação através da visualização automática ajuda na compreensão dos objetos e propriedades matemáticas que estão sendo

estudadas.” O software Geogebra foi abordado nos trabalhos de Veiga et al. (2016), Barroso et al. (2017), Santos (2017), Felcher, Pinto e Folmer (2019).

Sete professores justificaram que as TDIC facilitam a interação e possibilitam a aprendizagem desde que mediada e instruída. Das justificativas, a que melhor representa a subcategoria (V) foi relatada pelo professor P22: “Precisa ser uma incorporação mediada por reflexão crítica e instruída com base em pesquisas realizadas e cenários investigativos. Não pode ser uma incorporação acrítica, baseada na percepção de que o uso de TDIC são necessárias e contribuem para o processo de ensino e aprendizagem.”.

A percepção do professor P22 está alinhada com a teoria Construtivista e a proposta de Lévy (1999) ao apontar que a função do professor é a de ser um mediador da inteligência coletiva e não mais de difusor de conhecimentos. Nesse sentido, Duarte e Scheid (2016) também destacam que cabe ao professor desempenhar o papel de mediador do processo de ensino e de aprendizagem para a construção do conhecimento. Já o estudante, assume um papel ativo na aprendizagem, tornando-se um sujeito autônomo.

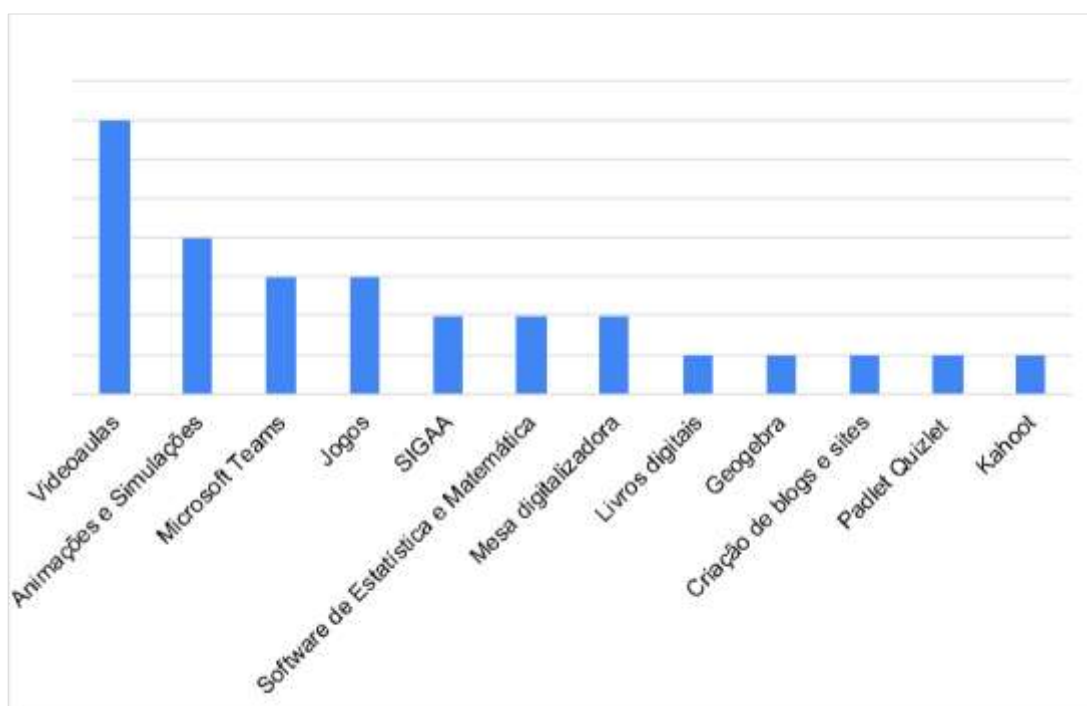
Ainda na subcategoria (V), dois professores declararam que tiveram a oportunidade de colocar em prática a utilização dos recursos das TDIC que aprenderam durante a capacitação para o ERE. Conforme descreveu o professor P9: “Mesmo com a volta do presencial, pretendo continuar usando alguns recursos digitais que aprendi no ERE” e o professor P20: “Tivemos vários resultados positivos do ERE orientando estudos autônomos”.

Os resultados apresentados na Categoria 1 sinalizam que os professores percebem que a incorporação dos recursos das TDIC no processo de ensino torna as aulas mais interessantes aumentando a participação, a comunicação e ajudando a dar significado ao conhecimento. Os professores também reconhecem que os jovens estão familiarizados com os recursos das TDIC e preferem uma aula mais dinâmica. Entretanto, evidenciou-se que a utilização dos recursos das TDIC pode facilitar a interação e possibilitar o aprendizado, desde que mediada e instruída pelo professor.

Na questão 12 foi perguntado ao professor se utiliza ou já utilizou, em sua prática pedagógica, recursos das TDIC para mediar as atividades de ensino em sua disciplina e, se sim, quais. Os 23 professores responderam que sim, sendo que desses, 16 já

utilizavam os recursos mesmo antes do surgimento da Pandemia e sete somente passaram a utilizar para trabalharem no ERE durante a Pandemia. O Gráfico 3 apresenta os recursos das TDIC que os participantes indicaram que mais utilizam em sua prática pedagógica para mediar a atividade de ensino.

Gráfico 3 - Recursos das TDIC mais utilizados na prática pedagógica para mediar a atividade de ensino



Fonte: Dados da pesquisa

Pode-se observar pelos dados dispostos no Gráfico 3, que as videoaulas/*Youtube*, animações, simulações, *Microsoft Teams* e jogos são os mais utilizados. Na sequência os professores utilizam SIGAA, *softwares* de estatística e mesa digitalizadora. Os menos utilizados são os livros digitais, Geogebra, criação de *blogs e sites*, *Padlet*¹⁰ *Quizlet*¹¹ e *Kahoot*¹². Os dados mostram que os recursos apontados pelos professores como sendo os mais utilizados são os que proporcionam maior interação, como as videoaulas, animações, simulações e jogos. Estes dados estão de acordo com o que foi apresentado por Moran, Masetto e Behrens (2013) ao afirmarem

¹⁰ Ferramenta para criação de murais virtuais colaborativos, ideal para organizar a rotina de trabalho, de estudos ou de projetos pessoais. O recurso permite o compartilhamento e facilita a visualização de tarefas em equipes de trabalho ou instituições de ensino. Fonte: <https://site.geekie.com.br/blog/padlet-como-criar-murais-para-suas-aulas/>

¹¹ Aplicativo grátis para aprender idiomas pelo celular. Fonte: <https://quizlet.com/pt-br>

¹² Plataforma de aprendizado que possui um formato parecido com jogos de *quizzes*, em que as questões corretas valem pontos. Fonte: <https://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/2019/10/kahoot-como-criar-quiz-e-estudar-com-jogos.ghtml>

que o professor deve conectar-se à realidade dos estudantes, utilizando-se de todos os caminhos possíveis: pela experiência, pela imagem, pelo som, pela interação e pela multimídia.

Ainda na Questão 12 foi solicitado ao professor descrever como foi sua experiência de sucesso e/ou insucesso com a utilização desse(s) recurso(s) para mediar as atividades de ensino.

A análise das respostas apresentadas pelos participantes indicou que 17 professores descreveram experiências de sucesso com a utilização dos recursos das TDIC para mediar atividades de ensino, o que representa um número significativo. Seis professores descreveram experiências de insucesso.

Os dados sinalizam que, apesar dos problemas relacionados à infraestrutura e conexão com a Internet, cinco professores relataram que suas experiências foram positivas e acreditam que as aulas mediadas pelas TDIC motivam os estudantes e facilitam a interação e a comunicação (P1, P2, P17, P22 e P23). As respostas que melhor representam essas experiências foram apresentadas pelos participantes P2 e P22:

“Facilita a comunicação, auxilia a exposição e explicação de conteúdos complexos.” [P2]

“Percebo que o uso desses recursos desperta a curiosidade dos alunos e os colocam mais próximos da realidade em que estão inseridos (mundo digital). Eles se mostram interessados e com disponibilidade em aprender e ensinar os outros.” [P22]

Estes relatos reforçam que as TDIC possibilitam maior participação dos estudantes, comparada às aulas tradicionais, o que corrobora com os estudos de Ramos e Amaral (2012); Barroso et al. (2017) e Chaves, Rizzatti e Nascimento (2019). E ainda, conforme Moran, Masetto e Behrens (2013), o professor deve estar disposto a conhecer e utilizar os recursos das TDIC em *prol* de um processo de ensino mais dinâmico e motivador para seus estudantes.

Os participantes P6, P11 e P12, relataram que a utilização dos recursos das TDIC para mediar o ensino possibilita a simulação e a visualização de um processo e ajudam na aprendizagem de conceitos abstratos e, ainda, as atividades com maior interação promovem a participação e desperta o interesse dos estudantes. Como mostra o relato do participante P6:

“No ensino de função quadrática, os alunos fizeram um trabalho de construir uma animação cujas trajetórias eram funções quadráticas. Um dos grupos fez uma animação de um jogador chutando uma bola com trajetória de uma parábola.” [P6]

As experiências relatadas por esses participantes estão de acordo com Santos (2017), ao afirmar que a Matemática é considerada uma ciência abstrata e mecânica, por isso, é importante que o professor se aproprie dos recursos das TDIC, a exemplo do *software* Geogebra, considerado um instrumento pedagógico que propicia experiências interativas.

Os professores P4, P15, P16, P19, P20 e P21 também relataram experiências de sucesso na utilização dos recursos durante as aulas síncronas e assíncronas do ERE. Os relatos de sucesso que melhor representam as experiências desses professores são apresentados por P20 e P21:

“Tivemos muito sucesso durante as aulas síncronas e assíncronas, os alunos nos deram uma resposta positiva dos recursos utilizados.” [P20]

“Os estudantes usaram bastante a criatividade. O retorno deles foi muito satisfatório, pois foi possível realizar as atividades em grupo, sem que houvesse a necessidade de encontros presenciais.” [P21]

Quanto às experiências de insucesso, os participantes P3, P15, P18 apontaram a limitação de recursos de infraestrutura e Internet. As respostas desses professores confirmam uma realidade apontada por Steinert e Hardoim (2017); Costa (2017); Santos, Osório e Góes (2018); Cunha et al. (2015); Veiga et al. (2016); Miranda (2019) ao afirmarem que a precariedade da infraestrutura e a conexão com a Internet oferecidas pelas instituições de ensino brasileiras, principalmente as públicas, ainda são consideradas entraves para a utilização das TDIC para mediar as atividades de ensino.

A falta ou mesmo a má qualidade de conexão com a Internet em grande parte das instituições de ensino no Brasil dificulta a utilização dos recursos das TDIC dos dispositivos pessoais tanto dos estudantes quanto dos professores (*smartphone, tablet, notebook*), prejudicando dessa maneira a utilização dos recursos das TDIC para mediar as atividades de ensino e de aprendizagem. Cabe destacar que os estudantes, em sua maioria, provavelmente também devem ter problemas de conexão com a Internet em suas residências devido às condições socioeconômicas. As dificuldades de acesso aos recursos das TDIC por fatores sociais e econômicos também foram apontadas nos trabalhos de Steinert e Hardoim (2017); Costa (2017) e Veiga et al. (2016).

O participante P7 relatou que:

“As videoaulas são pouco eficazes, pois a maioria não tem interesse em assistir, pois não há uma exigência de interação durante a exibição. Os exercícios, questionários e resumos são pouco eficazes uma vez que a maioria copia e os erros se propagam na turma. Um ou outro tem uma resposta diferente dos demais”. [P7]

Essa percepção foi apontada na pesquisa de Ramos (2013, p. 83) em que a maioria dos professores relatou o procedimento do estudante de copiar/colar, entretanto, nesta pesquisa tal fato foi apresentado somente pelo professor P7.

Os participantes P5 e P13 declararam que possuem conhecimento limitado. Entende-se que as dificuldades relatadas pelos professores P5 e P13 não se justificam, tendo em vista que foram oferecidos cursos de capacitação pela instituição. Ademais, as afirmativas desses professores estão em sentido contrário ao que foi apresentado por Santos (2016), ao afirmar que o processo de construção coletiva do conhecimento gera interação. A interatividade geralmente aumenta a compreensão do conteúdo, mediante o uso de técnicas pedagógicas apoiadas pelas tecnologias. Apesar de alguns professores sentirem dificuldades no início, a persistência os levaram a obter sucesso e aprender a utilizar os recursos para mediar as aulas.

O participante P22 relatou que:

“Se a tarefa não for bem delimitada, podemos perder o foco da atividade e ir para rumos inesperados (o que não significa que não possam ser proveitosos). A falta de preparo de alunos e professor pode transformar a prática em uma atividade sem os resultados esperados.” [P22]

Essa percepção também foi apresentada por Ramos (2012), ao afirmar que sem o planejamento adequado das práticas pedagógicas as TDIC dispersam e distraem. Duarte e Scheid (2016, p. 144-145) salientam que, para que aconteça a mediação do ensino, faz-se necessário que o professor tenha objetivos educacionais claros a fim de que a incorporação dos recursos das TDIC em suas práticas pedagógicas seja eficiente, sendo esse ainda um desafio na formação de professores.

Na questão 13 perguntou-se se a incorporação de recursos das TDIC no processo de ensino pode contribuir de forma significativa na aprendizagem dos estudantes. Os 23 professores responderam que sim e 21 justificaram suas respostas. As justificativas dos professores foram classificadas nas seguintes subcategorias: (I) Motiva a aprendizagem. (II) A tecnologia está incorporada ao dia a dia dos estudantes. (III) Facilita a visualização e dá significado a conceitos abstratos. (IV) Desenvolve a

criatividade. (V) Permite a diversidade do ensino. (VI) Recursos mal utilizados pelos estudantes. (VII) Facilita a organização das atividades. (Vide Apêndice G).

Na subcategoria (I) motiva a aprendizagem, os participantes P1, P2, P5 e P14 percebem que a incorporação dos recursos das TDIC no ensino é uma forma de motivar os estudantes a aprender. Pois estimula o raciocínio, torna o ambiente mais prazeroso e sai da rotina. A resposta que melhor representa a percepção desses professores foi apresentada pelo participante P2 ao afirmar que: “O estudante é o agente ativo no processo de aprendizagem, quando o docente faz uso de tecnologias digitais poderá motivar os estudantes a aprenderem. Torna o ambiente mais prazeroso e propenso ao processo de ensino/aprendizagem” [P2]

As percepções apresentadas pelos professores estão em conformidade com o perfil dos jovens estudantes da Geração Internet, como propõe Tapscott (2010) e Ramos (2012). Para esses autores, os jovens da geração atual preferem ambientes mais dinâmicos e interativos. A simulação, por exemplo, pode contribuir no processo de aprendizagem, pois, possibilita a visualização de fenômenos tornando o ensino mais atrativo para esses estudantes.

Na subcategoria (II) a tecnologia está incorporada ao dia a dia dos estudantes, os participantes P4, P8, P10, P19 e P22 percebem que as tecnologias já estão incorporadas no dia a dia dos estudantes e que não há como ignorar a presença dos recursos das TDIC no processo de ensino. Destaca-se a percepção do participante P22 que justificou: “Acredito que o ERE deixou mais evidente essa necessidade que só encontrava resistência por inércia ou medo de sair do lugar comum do ensinar”.

Nas palavras de Mercado (2006), alguns professores podem apresentar resistência e dificuldades na incorporação dos recursos das TDIC em sua prática docente. Nesta investigação, percebeu-se que a implantação do ERE, ocasionada pela Pandemia da COVID-19, evidenciou a necessidade de investimentos na capacitação de professores para a incorporação dos recursos das TDIC no processo de ensino. A pesquisa de Ramos (2013), à época, chamou a atenção sobre a necessidade do CEFET-MG capacitar seus professores para uso dos recursos das TDIC, dessa forma o autor observou

a necessidade constante de capacitação de professores no uso das TIC, dados os avanços e as novas oportunidades que surgem constantemente no ambiente virtual, e de maior utilização de OA que oportunizariam um grande

número de estratégias que auxiliariam no processo de ensino e aprendizagem. As TIC e seu uso na educação constituem um aporte metodológico que podem contribuir para a construção de conhecimento no campo do ensino de ciências e matemática (RAMOS, 2013, p. 91).

A pesquisa de Ramos (2013, p. 91) dialoga com nosso estudo ao afirmar que o uso das tecnologias digitais na educação se constitui como um recurso metodológico capaz de contribuir “para a construção de conhecimento no campo do ensino de Ciências e Matemática”. Entretanto, os dados desta investigação demonstram que 18 dos 23 participantes, professores de Ciências e Matemática da EPTNM do CEFET-MG, são considerados da Geração Internet, por isso, possuem mais familiaridade com os recursos tecnológicos. Cabe reforçar que aqueles que não possuem tais habilidades precisam ser incluídos nos programas de capacitação. Infere-se que o perfil mais jovem desses professores contribuiu para a efetivação do ERE ocasionado pela Pandemia da COVID-19, mas, reforçou também a necessidade constante de investimentos em capacitação/formação continuada de professores.

Em relação à subcategoria (III) facilita a visualização e dá significado a conceitos abstratos, os professores P6, P11, P12 e P15 afirmaram que a incorporação dos recursos das TDIC no processo de ensino pode contribuir para dar significado a conceitos considerados abstratos por meio da visualização de gráficos e polígonos.

Interessante ressaltar a percepção do professor P6 que utiliza o Geogebra em sua prática docente e justificou que “a visualização automática permite que os alunos possam experimentar, observar, criar conjecturas e validá-las, construindo associações com os conceitos matemáticos envolvidos”. Este registro deixado pelo P6 corrobora com o exposto por Felcher, Pinto e Folmer (2019), Barroso et al. (2017), Santos (2017) e Veiga et al. (2016) conforme exposto na revisão bibliográfica, que apontaram o uso crescente de aplicativos para simulação que permitem que os conceitos abstratos possam ser percebidos e compreendidos pelos estudantes, característico do *software* Geogebra.

A subcategoria (IV) desenvolve a criatividade, foi justificada pelo participante P21:

“O desenvolvimento da criatividade foi uma característica muito marcante nessa atividade, muitos que não tinham contato direto com essas ferramentas relataram que sair da sua zona de conforto foi de extrema importância para o seu crescimento.” [P21]

A justificativa de P21 reforça o conceito de Metodologia Ativa que, segundo Bacich e Moran (2018), desenvolve-se por meio de métodos ativos e criativos centrados no estudante, com a intenção de promover a aprendizagem baseada na autonomia.

Na subcategoria (V) permite a diversidade do ensino, os participantes P3, P16, P17, P18, P20 e P23 justificaram que a incorporação dos recursos das TDIC no processo de ensino permite ampliar as experiências de aprendizado no universo diversificado da Internet. Vale destacar as justificativas de P16 e P17 por melhor representarem a percepção desses participantes:

“É preciso que sejamos capazes de diversificar a forma de trabalhar os conteúdos. Então, formas alternativas permitem que os estudantes desenvolvam outras formas de aprendizagem que não as clássicas”. [P16]

“Porque é um recurso que o aprendizado fica mais divertido e mais rápido. Os alunos já usam tecnologias da informação para diversas tarefas.” [P17]

Nesse sentido, Moreira (2015) salienta que é preciso haver intencionalidade para integrar as TDIC na prática pedagógica, pois, essa integração enriquece as aulas e melhora o desempenho dos estudantes. Moran, Masetto e Behrens (2013) corroboram com essa percepção ao justificarem que alguns materiais desenvolvidos com conteúdos didáticos em plataformas virtuais confiáveis podem ser utilizados para manter o interesse dos estudantes. A subcategoria (VI) os recursos mal utilizados pelos estudantes, apresentou a justificativa do participante P13 que acredita que “Os estudantes sabem que existem os recursos tecnológicos, utilizam de forma superficial, mas não sabem aproveitar o potencial dos recursos.” A percepção de P13 está de acordo com os argumentos apresentados por Moran, Masetto e Behrens (2013), ao afirmarem que as tecnologias digitais exercem um encantamento em muitos jovens e adultos e são utilizadas mais para o entretenimento do que pedagógico.

Essa percepção também foi destacada por Ramos (2012), ao afirmar que na falta de planejamento adequado das atividades didáticas, as tecnologias dispersam e distraem. O que permite inferir que cabe aos professores incentivar os estudantes a utilizar os recursos das TDIC como apoio à pesquisa e orientá-los na realização de atividades em grupo e compartilhamento de informações. Esse é o verdadeiro papel do professor mediador, incentivador e orientador.

A categoria (VII), facilita a organização das atividades, pode ser representada com a justificativa do participante P9 que percebe que os recursos digitais facilitam a organização e o gerenciamento das atividades.

Na questão 14 perguntou-se se haveria alguma desvantagem ou limitação na incorporação de recursos das TDIC no processo de ensino. Após a análise das respostas verificou-se que 15 dos 23 professores responderam que há desvantagem ou limitações na incorporação dos recursos das TDIC no processo de ensino e todos justificaram. Oito responderam que não há desvantagem, sendo que, desses, apenas dois justificaram.

No que diz respeito às desvantagens, os professores P6, P13, P15, P18, P21 e P22 abordaram as limitações de infraestrutura (computadores, Internet e laboratórios) da instituição de ensino. Os professores P1, P4, P6, P7 e P22 apontaram a limitação da estrutura física das escolas e financeira por parte dos estudantes.

Dentre as justificativas apresentadas pelos participantes destacam-se quatro:

“Acho que as TDIC têm sempre o potencial de contribuir, mas o professor deve ser capacitado e não só nos recursos do *software*. Ele também deve saber como construir um ambiente de aprendizagem com as TDIC. Se existe alguma desvantagem em incorporar TDIC no processo de ensino, ao meu ver é a questão financeira. Por exemplo, deve-se investir em recursos físicos regularmente (bons computadores, laboratórios de informática, internet, etc). No caso de usar aplicativos de celular, todos os alunos precisam ter bons celulares, o que nem sempre é possível dada a condição econômica de muitos.” [P6]

“Dificuldade de acesso à internet ou equipamentos.” [P21]

“Falta de formação, despreparo, recursos financeiros limitados para investimento em TDIC tanto por parte de instituições quanto dos estudantes.” P[22]

“Os alunos têm de se adaptar e, em alguns casos, possuir a tecnologia.” [P4]

“Recursos com baixa interatividade não proporcionam eficácia no aprendizado, muito trabalho para ser produzido, custo alto de implementação nas escolas e os alunos muitas vezes são impossibilitados de terem recursos digitais devido a renda familiar.” [P7]

As desvantagens apontadas pelos professores foram discutidas nas pesquisas de Steinert e Hardoim (2017), Costa (2017), Cunha et al. (2015), Veiga et al. (2016) e Miranda (2019) que consideraram os problemas de infraestrutura e a escassez de recursos financeiros, principalmente em escolas públicas, as maiores limitações para o uso das TDIC por professores.

O professor P2 não vê desvantagem e justificou que cabe ao professor orientar os estudantes. O P11 acredita que as limitações existentes podem ser supridas com a presença do professor no processo de ensino e aprendizagem. A seguir apresenta-se as justificativas dos participantes.

“Não vejo desvantagens. É uma ferramenta a mais auxiliando no processo ensino aprendizagem. Inclusive abrindo espaços para a inserção de materiais mais complexos como artigos científicos. Precisa ser bem direcionado. Porque as tecnologias permitem acesso a uma grande quantidade de informação. Cabe ao docente orientar os estudantes.” [P2]

“Todos os recursos, computacionais ou não, oferecem limitações. Estas podem ser supridas com a presença do professor no processo ensino-aprendizagem” [P11].

As justificativas dos professores P2 e P11 estão em consonância com a teoria das chamadas metodologias ativas e com a proposta de Lévy (1999) e Tapscott (2010) que defendem a transposição da função de professor transmissor de conhecimento para mediador da aprendizagem. Entretanto, cabe ressaltar que as limitações físicas e financeiras das escolas públicas brasileiras, bem como as condições financeiras dos estudantes matriculados nessas escolas, tornam-se dificultadores para a mediação pedagógica com os recursos das TDIC.

A falta de formação continuada e capacitação para utilizar os recursos das TDIC foi evidenciada como uma desvantagem justificada pelos professores P6, P22 e P23. A importância da formação docente foi discutida nas pesquisas de Cunha et al. (2015), Nascimento e Gasque (2017), Costa (2017), Lima (2019) e Miranda (2019), citados na revisão bibliográfica desta pesquisa, que consideram essencial a capacitação e formação de professores para utilização dos recursos das TDIC.

Ainda sobre a formação continuada para utilizar os recursos das TDIC, cabe ressaltar a posição de Mercado (2006) e Lima (2019). Para esses autores, o professor precisa estar aberto a mudanças, apropriar-se das tecnologias e se preocupar com sua formação para a incorporação das TDIC, para isso precisa vencer resistências e abrir-se para a capacitação tecnológica.

O professor P5 percebeu a necessidade de combinar as atividades práticas de laboratório e de campo com os recursos das TDIC. A resposta do professor demonstra consonância com a Pedagogia de Dewey (DEWEY, 1902, apud WESTBROOK, 2010) ao apontar a importância de incorporar a teoria na experiência. Dewey defende a aplicação da Pedagogia por Projetos que se fundamenta em práticas cujas atividades são baseadas em situações problemáticas que exigem conhecimentos teóricos e práticos para resolvê-las. Os trabalhos de Barroso et al. (2017) e Lopes e Hardoim (2018) apresentam exemplos de recursos que podem auxiliar no ensino por meio de atividades práticas.

A falta de tempo foi justificada pelo professor P14 e o professor P17 acredita que a diversidade das atividades é muito importante para o aprendizado.

Vale destacar que o professor P9 percebe a sobrecarga digital como uma possível desvantagem. O tema sobrecarga digital ou fadiga digital tem sido discutido devido ao contato excessivo com telas e dispositivos eletrônicos ocasionando a fadiga/desconforto ocular¹³.

Os professores P7 e P12 percebem que os recursos das TDIC demandam muito tempo para serem produzidos, custo alto de implementação nas escolas e a baixa interatividade interfere no processo de ensino e aprendizagem.

Categoria 2 - Recursos das TDIC presentes nas práticas pedagógicas de professores para mediar o processo de ensino.

Esta categoria teve o objetivo de identificar os recursos das TDIC presentes nas práticas pedagógicas dos professores para mediar o processo de ensino. Composta por quatro perguntas relacionadas às dificuldades dos professores para incorporar algum recurso das TDIC na prática pedagógica para mediar o processo de ensino; a utilização de recursos das TDIC na mediação pedagógica para promover a aprendizagem e construção de conhecimento pelos estudantes; possibilidades pedagógicas com a incorporação de recursos das TDIC ao processo de ensino e casos de sucesso e/ou insucesso na incorporação desses recursos pelos professores para mediar o processo de ensino.

Na questão 15 questionou-se se o professor sente dificuldade em incorporar algum recurso das TDIC em sua prática pedagógica para mediar o processo de ensino. Após a análise das respostas, constatou-se que 12 dos 23 professores responderam que não têm dificuldade em incorporar recursos das TDIC em sua prática pedagógica, 11 professores declararam que sentem dificuldades, sendo que 10 justificaram suas respostas e um não. As respostas dos participantes encontram-se detalhadas no (Apêndice H).

¹³ O trabalho remoto demanda esforço visual prolongado pela utilização de computadores e outros dispositivos eletrônicos, além disso o confinamento reduziu as atividades ao ar livre. A utilização intensa desses dispositivos pode causar fadiga ocular. Fonte: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/70239/1/17.%20COVID-19%20e%20a%20vis%C3%A3o.pdf>

As respostas foram classificadas em três subcategorias, sendo: (I) conhecimento limitado; (II) falta de tempo para aprofundar no assunto e preparar aulas; (III) Infraestrutura precária.

Entre as justificativas, na subcategoria (I) o conhecimento limitado foi apontado pelos participantes P1, P5, P11 e P20.

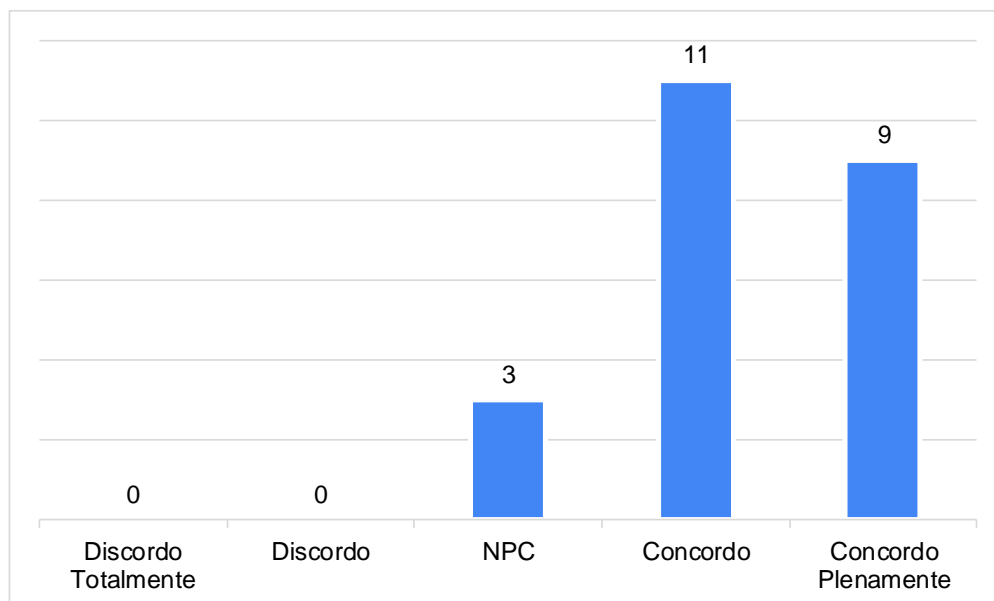
Cabe destacar que os participantes P5 e P20 declararam que realizaram o curso de capacitação de EaD oferecido pela instituição CEFET-MG face à necessidade do ERE o que parece divergir de suas respostas apresentadas na Questão 6 (Vide Apêndice E).

Na subcategoria (II) falta de tempo para aprofundar o assunto e preparar aulas, foi justificado pelos professores P5, P14 e P22. Essa afirmativa também é confirmada por Santos (2017) e Miranda (2019) ao considerarem que práticas pedagógicas inovadoras requerem maior demanda de tempo para elaboração de atividades e experiências interativas.

A falta de recursos materiais da instituição, como conexão ruim da Internet, poucos laboratórios e número insuficiente de computadores foram justificados pelos professores P6, P7 e P15. Tal fato foi discutido nos trabalhos de Steinert e Hardoim (2017), Costa (2017), Cunha (2015), Veiga et al. (2016) e Miranda (2019) citados na revisão bibliográfica deste estudo.

Na questão 16 buscou-se identificar, na percepção dos professores, se a utilização de recursos das TDIC nas práticas pedagógicas propicia algum ganho na aprendizagem e construção de conhecimento pelos estudantes. A distribuição das respostas é apresentada no Gráfico 4.

Gráfico 4 - A utilização de recursos das TDIC nas práticas pedagógicas propicia algum ganho na aprendizagem e construção de conhecimento pelos estudantes



Fonte: dados da pesquisa

Nota-se, pelos dados do Gráfico 4, que 11 participantes concordam com a afirmativa e reconhecem que a utilização de recursos das TDIC nas práticas pedagógicas propicia algum ganho na aprendizagem e construção de conhecimento pelos estudantes. Nove participantes concordam plenamente. Três consideraram NPC e nenhum discordou. Constata-se, pois, que os professores reconhecem as potencialidades da incorporação de recursos das TDIC em suas práticas pedagógicas.

O resultado apresentado está em consonância com os estudos de Moran, Masetto e Behrens (2018) ao afirmarem que as tecnologias permitem ampliar o conceito de aula, de espaço e de tempo, estabelecendo novas pontes entre o estar juntos fisicamente e virtualmente. "As tecnologias móveis, bem utilizadas, facilitam a interaprendizagem, a pesquisa em grupo, a troca de resultados [...]. Elas podem ajudar a desenvolver a intuição, a flexibilidade mental, a adaptação a ritmos diferentes" (MORAN, MASETTO e BEHRENS, 2013, p. 25).

Ainda, nesse mesmo sentido, Vargas (1996, apud MERCADO, 1999, p. 81) afirma que o trabalho colaborativo utilizando as redes de informação exige processos de criação de novos significados, a partir de novas informações e de conhecimentos anteriores, que motivam a busca e a investigação em diferentes grupos formando uma rede interconectada, o que parece convergir para a teoria Conectivista.

Na questão 17 buscou-se compreender se o professor se sente à vontade para utilizar, avaliar criticamente ou criar novas possibilidades pedagógicas, partindo da incorporação de recursos das TDIC ao processo de ensino.

Em uma análise das respostas referentes à questão 17 verificou-se que 14 professores se sentem à vontade e nove não se sentem à vontade para utilizar e criar novas possibilidades pedagógicas para incorporar os recursos das TDIC no processo de ensino.

Entre os recursos apontados, o participante P1 utilizou o *Plickers*¹⁴, o P2 utilizou o *Google Classroom*¹⁵, os participantes P3, P11 e P12 utilizaram simuladores e vídeos. O participante P7 relatou que tem o hábito de criar recursos e avaliar o aprendizado e, ainda, desenvolveu um equipamento para laboratório de baixo custo. O participante P14 utilizou jogos *online* e vídeo aulas. O participante P15 utilizou o GeoGebra no ensino presencial. O P20 utilizou a mesa digitalizadora. O P21 teve uma experiência com a criação de página na *web*.

Cabe destacar as respostas dos participantes P2, P15 e P21:

“Após a pandemia fui “forçada” a me capacitar para a utilização das TDIC dentro da prática pedagógica. As várias ferramentas são testadas dentro da prática e avaliadas durante o processo de ensino aprendizagem. Se for positivo aprimoramos (estudantes e eu) se for negativo faço uma análise do processo, mudando a prática didática.” [P2]

Estudo de geometria analítica com uso do GeoGebra com alunos do 3º ano, no ensino presencial. No ERE, propus como atividade avaliativa que os alunos gravassem um vídeo sobre aplicações de um conteúdo e vários não fizeram porque valia “poucos pontos” (preferiram se dedicar a atividades que valiam mais pontos).” [P15]

“A criação de uma página na *web* com os conteúdos estudados foi uma experiência muito interessante.” [P21]

As experiências dos participantes P2 e P15 demonstram que esses professores se apropriaram dos recursos das TDIC, além de utilizá-los para mediar o ensino, torna-se uma oportunidade para avaliar e aprimorar a prática pedagógica.

Evidencia-se a utilização do *software* Geogebra pelo participante P15. Percebe-se que essa ferramenta ainda está sendo pouco explorada pelos professores de Matemática

¹⁴ Ferramenta, disponível na versão *web* e app para *smartphone*, de administração de testes rápidos, que permite ao professor escanear as respostas e conhecer em tempo real o nível da turma quanto ao entendimento de conceitos e pontos chaves de uma aula. O app gera e salva o desempenho individual dos estudantes e permite criar gráficos. Fonte: <https://aulaincrível.com/plickers/>

¹⁵ Sala de aula virtual da *Google*. Fonte: <https://edu.google.com/intl/pt-BR/products/classroom/>

participantes desta pesquisa, ao contrário do que foi mostrado na revisão bibliográfica desta dissertação, em que o *software* Geogebra foi considerado um dos mais utilizados em 2016 e 2017 pela sua diversidade de possibilidades de utilização no ensino de Matemática.

O participante P21 trabalha na mesma direção de Mercado (2002) ao afirmar que a Internet se constitui como um meio rico de possibilidades pedagógicas, permite a inter e a pluridisciplinaridade e possibilita uma educação global. Por meio da *web* os trabalhos de pesquisa são compartilhados pelos estudantes e divulgados instantaneamente em rede para diversas comunidades.

O participante P23 declarou: “Uso o programa para criar diagramas ou mapas mentais *CmapTools*. Aprendi a usar este recurso no doutorado e sempre utilizo com meus estudantes.” Os demais professores relataram que utilizam os recursos necessários para dar suas aulas no ERE.

Evidencia-se, portanto, o relato do participante P 23, que utiliza o *software CmapTools* para criação de Mapas Conceituais (MC). O que chama a atenção é que o participante P23 está na faixa etária de 51 a 60 anos, o que demonstra seu interesse em explorar novas possibilidades. Esta declaração corrobora com o que afirmam Moran, Masetto e Behrens (2013), de que o MC pode ser utilizado nas mais diversas etapas do processo educacional.

Machado e Ramos (2017, p. 9) também trabalham na mesma direção e acrescentam que o uso de MC é uma possibilidade viável no processo de ensino e de aprendizagem inovador, pois auxilia na realização de atividades em grupo, leitura de textos e compreensão de conceitos complexos. A proposta de um modelo de ensino baseado na construção de MC sinaliza uma oportunidade para o desenvolvimento da aprendizagem significativa. Em sentido contrário, a pesquisa de Miranda (2019) mostrou que mais de 90% dos professores não utilizavam essa tecnologia como apoio pedagógico em suas aulas.

Entre os professores que responderam que não se sentem à vontade, o participante P4 justificou que precisa estudar mais e tem problemas de conexão com a Internet. O participante P5 justificou falta de experiência e só utilizou os recursos por necessidade do ERE. Os participantes P11, P12 e P22 não se sentem à vontade porque não têm

domínio dos recursos das TDIC e gostariam de conhecer mais ferramentas. Ressalta-se que, o participante P11 acredita que se trata de um desafio, mas compensador.

Os participantes P11 e P12 ainda relataram que reconhecem a existências de novas possibilidades com o uso de simuladores durante as aulas para mostrar as etapas de uma reação química. O participante P13 justificou que há falta de tempo para aprender e os participantes P8, P10, P16 e P17 não justificaram.

O ensino conduzido com os recursos das TDIC ainda é um desafio para a maioria dos professores. Como afirma Santos (2016), os professores precisam substituir os modos de interação tradicional por processos de ensino com possibilidades de interação virtual.

As respostas apresentadas na questão 17 sinalizam que, apesar da necessidade de capacitação docente para o letramento informacional, a maioria dos professores utilizam algum recurso das TDIC em suas aulas. O fato desses professores aceitarem o desafio de incluir os recursos das TDIC em suas práticas pedagógicas está em consonância com os dados apresentados no Gráfico 4, ao afirmarem que a utilização desses recursos propicia algum ganho na aprendizagem e construção de conhecimentos pelos estudantes.

Na questão 18 perguntou-se se em algum momento o professor participou de atividade extracurricular (curso de extensão, minicurso, projeto, oficina, etc.) para ensinar ou aprender a utilizar os recursos didáticos das TDIC para mediar atividades de ensino. As respostas estão apresentadas a seguir.

As respostas apresentadas na questão 18 evidenciam que 14 professores não participaram de atividade extracurricular e nove participaram para ensinar ou aprender a utilizar os recursos das TDIC para mediar atividades de ensino e de aprendizagem. Os demais participaram de cursos oferecidos pela instituição, principalmente os preparatórios para ministrar as aulas do ERE. As respostas mais relevantes são apresentadas a seguir:

“Minicursos ofertados pela instituição, minicursos gratuitos disponíveis na internet e oficinas. A oficina foi ofertada por um profissional de TI a pedido de um grupo limitado de professores.” [P2]

“Recentemente coordenei e ministrei juntamente com professores de Matemática um curso de extensão de 20h no CEFET-MG sobre GeoGebra com o objetivo de capacitar e compartilhar nossas experiências com professores da rede pública externos ao CEFET-MG. Selecionamos 45 professores de matemática principalmente das redes estadual e municipal do

Brasil. O curso foi ministrado remotamente em aulas síncronas e atividades assíncronas. O processo de seleção de participantes teve ampla divulgação pela internet. Houve um total de 360 inscrições.” [P6]

“Ministrei minicurso usando o equipamento para laboratório que eu desenvolvi trabalhando com professores da rede estadual.” [P7]

“Ofereci curso de capacitação para professores de Matemática do CEFET e da rede pública, fiz curso de Metodologias Ativas.” [P15]

“Cursos oferecidos pela Escola de Servidores do CEFET. Foram muito interessantes, mas devido ao contexto (e o excesso de atividades e trabalho) confesso que não consegui colocá-los em prática. Penso que se tivessem sido ofertados em outro momento (ainda no presencial) possivelmente teria sido mais fácil a sua incorporação na rotina.” [P16]

“No curso da Adélia no CEFET.” [P19]

Entre as atividades, os professores P1, P2, P9, P12, P16 e P18 participaram de minicursos e treinamentos sobre SIGAA, *Microsoft Teams* e outros oferecidos pela instituição. Os participantes P15 e P19 relataram que realizaram o curso sobre Metodologias Ativas¹⁶ ofertado pela Prof.^a Dr^a Adélia que faz parte do Programa de Pós Graduação em Educação Tecnológica do CEFET-MG. O participante P6 ministrou curso de Geogebra para professores da rede pública. O participante P15 ministrou curso de capacitação para professores de matemática do CEFET-MG e da rede pública. O participante P7 ministrou curso de capacitação sobre equipamento de laboratório que desenvolveu para professores da rede estadual e o P15 ministrou curso de capacitação para professores do CEFET-MG e da rede estadual. O P16 participou de cursos oferecidos pela instituição.

Cabe destacar que os professores denominados por P6, P7 e P15 que ministraram cursos para outros professores, inclusive fora da instituição onde trabalham. Apesar de suas rotinas com as tarefas escolares, tais professores encontraram tempo para compartilhar suas experiências com os demais, o que demonstra a vontade de ensinar. Paulo Freire considera como indispensável a troca de conhecimentos na docência e afirma que: “Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender” (FREIRE, 1996, p.13).

Constatou-se que a falta de tempo para a participação em atividades extracurriculares e/ou cursos de formação continuada devido à sobrecarga de trabalho não foi

¹⁶ O curso Metodologias Ativas de Aprendizagem aplicadas ao Ensino Remoto Emergencial (ERE) na EPT foi uma política de capacitação para implementação do ERE, desenvolvido pela Escola de Desenvolvimento dos Servidores (EDS) do CEFET-MG. O curso foi organizado e ministrado pela professora Maria Adélia da Costa, no período de 24/07/2020 a 14/08/2020, com carga horária total de 20 horas.

considerado como um fator dificultador para os professores participantes desta pesquisa. Entretanto, o participante P16 alegou que o excesso de atividades e trabalho não permitiu colocar em prática o que aprendeu nos cursos.

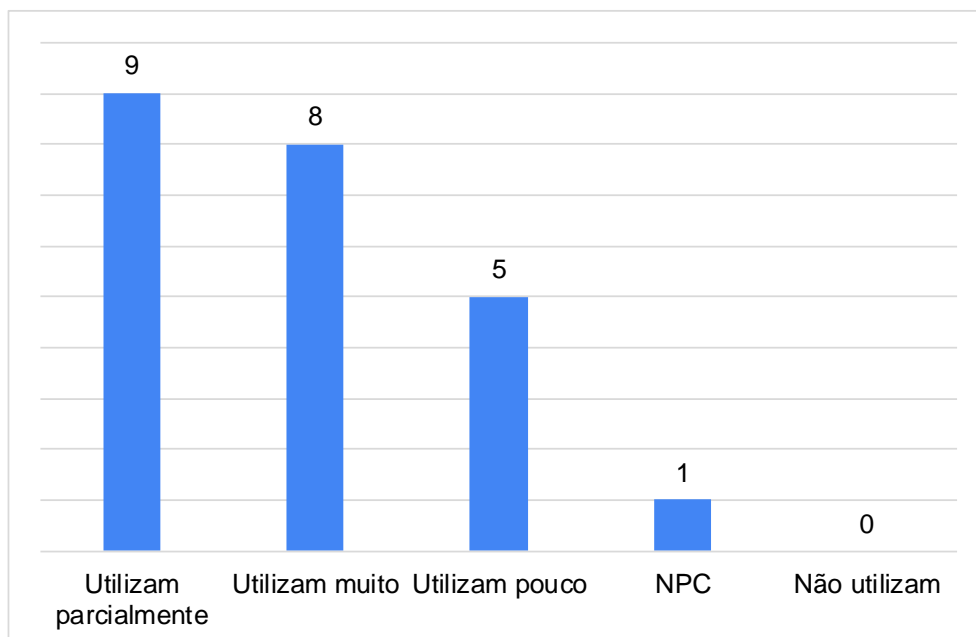
Outro fato constatado foi que a instituição não preparou seus professores para a utilização dos recursos das TDIC, como demanda a educação para o século XXI, e só o fez no período da pandemia quando houve a necessidade de prepará-los para ministrar as aulas no ERE. A falta de capacitação dos professores para utilização dos recursos das TDIC na educação no sentido de acompanhar os avanços tecnológicos foi apontada na pesquisa de Ramos (2013).

Categoria 3 - Percepções dos professores sobre as potencialidades e/ou limitações da utilização dos recursos das TDIC

Esta categoria teve o objetivo de avaliar as percepções dos professores sobre as potencialidades e/ou limitações da utilização dos recursos das TDIC pelos estudantes. Composta por quatro perguntas relacionadas à percepção sobre a utilização de recursos das TDIC por parte dos estudantes para aprender e/ou compartilhar informações relacionadas ao conteúdo de sua disciplina; percepção dos professores sobre a contribuição desses recursos na aprendizagem; recursos mais utilizados pelos estudantes para aprender e/ou compartilhar informações relacionadas ao conteúdo da disciplina e uma questão para manifestação livre de opinião sobre a incorporação dos recursos de TDIC nos processos de ensino e de aprendizagem.

Na questão 19 foi perguntado qual a percepção do professor sobre a utilização de recursos das TDIC por parte dos estudantes para aprender e/ou compartilhar informações relacionadas ao conteúdo de sua disciplina. A distribuição das respostas é apresentada no Gráfico 5.

Gráfico 5 - Percepção do professor sobre a utilização de recursos das TDIC por parte dos estudantes para aprender e/ou compartilhar informações



Fonte: Dados da pesquisa

Os dados do Gráfico 5, mostram que nove professores percebem que os estudantes utilizam parcialmente os recursos das TDIC para aprender e/ou compartilhar informações, oito professores percebem que os estudantes utilizam muito, cinco que utilizam pouco e um NPC. Pelos dados apresentados, pode-se observar que as percepções dos professores estão equilibradas quanto à utilização dos recursos pelos estudantes. Pressupõe-se que, o fato de os professores perceberem que os estudantes utilizam muito os recursos, isto não significa que eles estejam utilizando-os de forma eficiente para sua aprendizagem.

Na questão 20 solicitou-se ao professor que enumerasse em ordem de relevância os recursos que, em sua percepção, são utilizados pelos estudantes para aprender e/ou compartilhar informações relacionadas ao conteúdo de sua disciplina. As distribuições das respostas foram categorizadas e apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Recursos utilizados pelos estudantes para aprender e/ou compartilhar informações relacionadas ao conteúdo de sua disciplina

Recursos utilizados pelos estudantes	Muito utilizado	Pouco utilizado	Não é utilizado
Plataforma para videoconferência (<i>Meet, Microsoft Teams, Zoom, Skype</i> , outros)	21	1	1
Troca de mensagens e arquivos por aplicativos no <i>smartphone</i> (<i>WhatsApp</i> e outros)	20	1	2

Pesquisas em sites de busca (<i>Google</i>)	19	3	1
Videoaulas disponibilizadas no <i>Youtube</i>	18	5	0
SIGAA (Sistema Integrado de Atividades Acadêmicas)	18	4	1
Sites de Universidades, portais de educação ou sites específicos da disciplina	8	11	4
Site do CEFET	2	12	9
Software específico para mediar atividade de ensino	6	10	7

Fonte: Dados da pesquisa

Os dados do Quadro 2 mostram, na opinião dos professores, que os recursos mais utilizados foram: Plataforma para videoconferência (*Meet, Microsoft Teams, Zoom, Skype*, outros) (21); Troca de mensagens e arquivos por aplicativos no *smartphone* (*WhatsApp* e outros) (20); Pesquisas em sites de busca (*Google*) (19); Videoaulas disponibilizadas no *Youtube* (18); Sistema Integrado de Atividades Acadêmicas (SIGAA) (18). Outros menos utilizados foram os sites de Universidades (8), portais de educação ou sites específicos da disciplina (2); Site do CEFET; e Software específico para mediar atividade de ensino (6).

Infere-se, a partir dos dados apresentados, que a utilização das plataformas para videoconferência apontadas pelos participantes como sendo a mais utilizada pelos estudantes para aprender e/ou compartilhar informações provavelmente foi ocasionada pela ocorrência da Pandemia da COVID19, o que levou à implantação do ERE pela instituição.

O aplicativo *WhatsApp* para envio de mensagens e troca de arquivos, foi considerado, pelos participantes, como muito utilizado pelos estudantes. O crescimento do uso do *WhatsApp* foi discutido nos trabalhos de Oliveira (2017) e Nascimento e Gasque (2017) como sendo um dos recursos mais utilizados pelos estudantes para interação, distribuição de material e troca de informações entre professores e estudantes.

Evidencia-se que o *smartphone* tem sido apontado como um dos recursos mais utilizados pelos estudantes para estudar. O uso do *smartphone* foi discutido nas pesquisas de Reinaldo et al. (2016), Moreira (2015), Oliveira (2017) e Steinert e Haroim (2017) como um recurso utilizado pelos estudantes para acessar sites de pesquisa (*Google*), assistir vídeo aulas (*Youtube*), acessar sistemas acadêmicos e

redes sociais. Entretanto, conforme Reinaldo et al. (2016) os *smartphones* não podem ser considerados “salvadores” do ensino; os professores precisam orientar e apontar o caminho, o *smartphone* pode ser um recurso adicional se utilizado por meio de um projeto educativo.

Os *sites* de universidades, o *site* do CEFET-MG e *software* específico para mediar atividades de ensino são considerados, na percepção dos professores, pouco utilizados pelos estudantes. Tal fato permite inferir que os estudantes preferem acessar o material de estudo em plataformas de grande visibilidade como o *Youtube* e o *Google*, como apresentado no estudo de Nascimento e Gasque (2017), o que pode ser considerado um risco quanto à confiabilidade do material disponibilizado. Esse dado reforça o que foi apresentado no Gráfico 5, nesta seção, o que pode sinalizar que os estudantes utilizam muito os recursos, porém necessitam de orientações sobre o que realmente é um conteúdo significativo para sua aprendizagem. Dessa forma, ressalta-se a importância do professor mediador para indicar uma bibliografia complementar, composta de livros digitais ou *sites* educacionais já validados e conteúdos adequados aos objetivos da disciplina.

Ainda na questão 20, foi solicitado ao participante descrever se utiliza outro(s) *software(s)* específico(s) não citado(s) acima para mediar a atividade de ensino. As respostas apresentadas foram: o P2 utiliza “*Software* de criação de vídeos”; o P6 e o P15 utilizam o Geogebra; o P15 também utiliza um programa de estatística; o P20 respondeu que “na matemática construímos em conjunto com professores de BH e interior o *site* do GTMAT¹⁷ com materiais diversos de autoria do grupo” e o professor P23 respondeu que “no ERE estou usando o *Google* sala de aula (*Google Classroom*), além do *Teams*”.

A iniciativa de construção de um *site* em parceria com outros professores de Matemática do CEFET-MG, apontada pelo professor P20, para disponibilização de materiais merece destaque. Tal proposta, está em consonância com a Pedagogia de Projetos proposta por John Dewey. O projeto de construção coletiva do conhecimento

¹⁷ Grupo de Trabalho de Professores de Matemática no CEFET-MG. Saiba mais em: <https://www.sites.google.com/site/matematicacefetmg/home>
<https://www.youtube.com/watch?v=ALPIzOLHmdY>

mediante técnicas pedagógicas gera interação e constrói relacionamentos entre professores e estudantes.

Na questão 21 foi perguntado se o professor acredita que a utilização de algum (s) recurso(s) listado(s) anteriormente pode(m) contribuir na aprendizagem dos estudantes. Dos 23 participantes, 22 responderam que sim e apenas um respondeu não.

Na mesma questão foi solicitada a justificativa da resposta dada pelos participantes, cinco professores apresentaram justificativas. Os participantes P2, P4 e P14 justificaram que gostariam de participar de mais treinamentos/capacitação. O P16 justificou que “Eu até tento, mas muitos desses recursos temos aprendido de forma independente, ou seja, só aprendemos aquilo que precisamos e quando precisamos. Dessa forma, nossa capacidade para auxiliá-los também fica um tanto limitada”. O P19 justificou que “Os alunos são melhores que nós nesses recursos”.

A percepção dos professores mostra que o fato da adequação ao ERE deu a eles a oportunidade de colocar em prática as metodologias que já conheciam e novos conhecimentos sobre os recursos das TDIC. Outro fato reforçado novamente foi a necessidade de investimentos em capacitação de professores.

Na questão 22 questionou-se se haveria algo que o professor gostaria de acrescentar ou comentar sobre a incorporação dos recursos de TDIC nos processos de ensino e de aprendizagem. A seguir apresentam-se os comentários e sugestões:

“Será obrigatório a utilização das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem.” [P2]

“Acredito que as TDIC têm muito potencial nos processos de ensino e de aprendizagem e os professores devem ser capacitados” [P6]

“Existe um grande perigo. Antes do ERE mesmo, os alunos já tinham a mania de buscar vídeo aulas para evitar de ler o livro didático. Isso é muito complicado, pois a leitura é fundamental. Esse movimento que já vem ocorrendo desde antes do ERE é muito perigoso em minha opinião.” [P9]

“Considero importante que a equipe proponente do curso seja qualificada para oferecer o curso, que realmente, possa contribuir com a utilização dessas tecnologias com segurança. Temos orientações para participar, acessar, buscar e construir...” [P18]

“Seria importante, que o tempo para essas atividades fosse contemplado na carga horária do curso. Sob acompanhamento e orientações ... O “depois” é muito difícil de acontecer. Somos atropeladas por demandas inesperadas todo o tempo.” [P18]

“Deveria ter acontecido há anos!!!!” [P19]

De acordo com as respostas apresentadas pelos professores, depreende-se que o uso dos recursos das TDIC nas práticas pedagógicas é uma realidade e alguns professores ainda não se sentem capacitados para utilizá-los de forma adequada, o que está de acordo com os estudos de Machado (2016).

Apesar de ser necessário um trabalho de conscientização e orientação aos estudantes, a inserção dos recursos das TDIC nas práticas pedagógicas é um fato que vem ocorrendo antes do ERE. Presume-se, ainda, que os professores possuem muitas demandas e uma rotina de trabalho sobrecarregada, o que os impediria de se atualizarem (RAMOS e AMARAL, 2012; CUNHA et al., 2015; SANTOS, 2017; MIRANDA, 2019). Essa percepção confirma o que foi abordado no trabalho de Steinert e Haroim (2017) ao considerarem que se torna necessário investir em estratégias didáticas que se utilizam dos recursos das TDIC para a atual geração (TAPSCOTT, 2010; VERGNA, 2018) que prefere o papel ativo à aula expositiva.

Em suma, as respostas apresentadas pelos participantes convergem com os estudos de Mercado et al. (2002, 2006); Tapscott (2010); Moran, Masetto e Behrens (2013); Moran (2015) e Santos (2016) apresentados no referencial teórico deste estudo.

Na questão 23 foi perguntado qual a percepção do professor em relação à utilização de recursos das TDIC para mediar o ensino no ERE. As respostas de todos os participantes foram transcritas e apresentadas no (Apêndice I). A seguir são apresentadas algumas respostas que merecem destaque:

“Essencial. Sem TDIC seria impossível o ensino no ERE.” [P1]

“Positiva. [...] A variedade de tecnologias facilita e motiva o processo de ensino e aprendizagem. No primeiro momento muito trabalhoso de ser executado pelo docente, mas após a prática se torna mais agradável e fácil.” [P2]

[...] “Acho que o debate sobre a incorporação das TDIC nas práticas de ensino não pode ficar restrito ao ERE, é mais que isso. Mas é claro também que não é possível se pensar no ERE sem as TDIC” [...] [P6]

“Pouco eficaz no que diz respeito à aprendizagem” [P7]

“No ERE é fundamental. Sem isso, simplesmente não seria possível.” [P9]

“O ERE trouxe grandes desafios no processo de ensino aprendizagem. Acredito que técnicas computacionais podem diminuir as dificuldades oriundas do processo.” [P11]

“É uma boa opção em vista da realidade em que estamos inseridos, porém é necessário acompanhar as ações de forma contínua e avaliar, periodicamente, os resultados obtidos e pontos de melhoria” [P12]

“Foi essencial. Utilizei, em conjunto com os colegas do Departamento, videoaulas de conteúdo e resolução de exercícios, material em .pdf de conteúdo teórico, exercícios e suas resoluções.” [P20]

“Acredito que se o processo de inserção das TDIC ocorresse de forma continuada e recorrente, as dificuldades teriam sido bem menores: tanto no que diz respeito ao acesso e ao domínio das ferramentas. Porém, no ERE tudo teve que ser desenvolvido e aprendido de forma muito rápida” [...] [P21]

“Estão contribuindo, significativamente, para que o ensino ocorra, mesmo com suas limitações, uma vez que a implementação ocorreu obrigatoriamente e a falta de preparo em todas as esferas” [...] [P22]

Averiguou-se, que as respostas dadas pelos participantes são de forma geral positivas. Ou seja, consideram que as experiências em relação à utilização de recursos das TDIC para mediar o ensino no ERE foram fundamentais e que sem o seu uso seria impossível a realização do ensino remoto. Apesar dos desafios para aprender a utilizar tais recursos, infere-se que os professores experienciaram rotinas diferentes e puderam criar outras possibilidades de ensinar.

Entre os relatos positivos, os professores apontaram fatores que devem ser levados em consideração a partir dessas experiências. Entre esses, o professor P6 apontou que é necessário considerar as condições sócio econômicas dos envolvidos e a infraestrutura necessária para que o ERE aconteça. O professor P7 considerou a utilização de recursos das TDIC para mediar o ensino no ERE pouco eficaz no que diz respeito à aprendizagem. Entretanto, pressupõe-se que ainda não houve tempo hábil para constatar esse fato e evidencia-se o relato do participante P12 que aponta a necessidade de avaliação contínua e periódica dos resultados obtidos no ERE para melhorias. A observação desse professor é considerada pertinente do ponto de vista das lições aprendidas com o ERE e como esse modelo de ensino pode ser aprimorado.

Outro fato foi apontado pelos professores P14, P21 e P22, que consideram que faltou preparação, definição prévia e tempo apropriado para a assimilação das informações devido à situação emergencial. Entretanto, acredita-se que a experiência serviu de alerta para mostrar a importância de preparar professores e estudantes para a utilização das TDIC de forma consciente e eficiente na educação. Ressalta-se ainda, que os participantes P3, P13, P17 e P23 fazem parte da faixa etária entre 51 e 60 anos e merece destaque os participantes P3 e P23 que utilizam os recursos de simulações e CMapTools apresentando-se flexíveis e dispostos a apropriar-se dos recursos das TDIC e vencer os desafios da prática docente.

CAPÍTULO 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta dissertação investigou-se, a partir das percepções dos professores de Ciências e Matemática da EPTNM do CEFET-MG, se acontece ou não a incorporação dos recursos das TDIC em suas práticas pedagógicas para mediar o processo de ensino e quais as suas potencialidades e/ou limitações.

A pesquisa teve como objetivo responder a seguinte questão: de que forma os professores de Ciências e Matemática da EPTNM do CEFET-MG percebem a incorporação dos recursos das TDIC nas práticas pedagógicas para mediar o processo de ensino e quais as potencialidades e/ou limitações desses recursos?

A busca pela resposta, iniciou-se com a elaboração de três questões norteadoras: (1ª) De que forma os professores de Ciências e Matemática da EPTNM do CEFET-MG percebem a incorporação dos recursos das TDIC no processo de ensino? (2ª) Como acontece ou não a incorporação dos recursos das TDIC nas práticas pedagógicas dos professores de Ciências e Matemática para mediar o processo de ensino? (3ª) Quais as potencialidades e/ou limitações, na percepção dos professores de Ciências e Matemática, da incorporação dos recursos das TDIC como elemento mediador no processo de ensino?

Ao analisar os dados sobre o perfil dos participantes desta pesquisa, os professores de Ciências e Matemática que lecionam no ensino médio da EPTNM do CEFET-MG, constatou-se que 18 dos 23 participantes estão na faixa etária de 31 a 50 anos. Dessa forma, é possível deduzir que podem ser considerados da Geração Internet e estão familiarizados com as TDIC.

Observou-se que, em relação ao gênero, o grupo participante desta pesquisa encontra-se equilibrado sendo, 12 do gênero masculino e 11 do feminino.

Em relação à formação acadêmica, verificou-se que os professores possuem graduação em sua área de ensino, sendo 11 em Biologia, cinco em Física, quatro em Matemática e três em Química. Destaca-se que houve maior participação dos professores de Biologia nesta pesquisa.

Constatou-se que todos os professores possuem pós-graduação. Sendo que, dos 23, 12 possuem doutorado, seis possuem mestrado e cinco pós-doutorado. Portanto, considera-se que esse grupo de professores não representa a maioria do universo de professores que trabalham na educação básica brasileira.

Sobre o tempo de experiência, todos possuem mais de seis anos de experiência, sendo que de docência na EPTNM, em sua maioria possuem de cinco a 20 anos. Pressupõe-se que os professores participantes desta pesquisa, possuem experiência consolidada na docência da EPTNM.

Observou-se que, sobre a formação continuada para utilização dos recursos das TDIC, a maioria dos professores participaram dos cursos de capacitação oferecidos pelo CEFET-MG (*Moodle, Microsoft Teams e SIGAA*) para mediar as atividades de ensino no ERE. Alguns professores demonstraram, ainda, interesse em fazer outros cursos de capacitação/formação continuada para utilização das TDIC (simuladores, editores de vídeos e *app* para celulares). Observou-se, também, que um número expressivo de professores buscou cursos para se atualizarem antes da Pandemia da COVID-19. O interesse por capacitação permite inferir que os professores reconhecem a necessidade de se atualizarem não só para atender a demanda do ERE, mas também reconhecem a importância da inclusão digital e a necessidade de quebrar resistências.

Ao analisar a primeira questão norteadora, cujo objetivo foi identificar de que forma os professores de Ciências e Matemática da EPTNM do CEFET-MG percebem a incorporação dos recursos das TDIC no processo de ensino, constatou-se que os professores a percebem de forma positiva nas práticas pedagógicas e acreditam que as TDIC podem contribuir no processo de ensino. Entre as potencialidades apontadas pelos professores foi que os recursos das TDIC tornam as aulas mais atrativas, motiva a aprendizagem e aumenta a participação dos estudantes. Além disso, os professores apontaram que os recursos das TDIC fazem parte do dia a dia dos estudantes e esses encontram-se familiarizados com as ferramentas.

Os professores ainda declararam que a inserção das TDIC diversifica o ensino, permite novas experiências, desenvolve a criatividade e facilita a visualização dando significado a conceitos abstratos que podem ajudar na compreensão do tema, entretanto, reconhecem que o papel do professor é mediar, orientar e instruir os estudantes.

Constatou-se que os professores de Ciências e Matemática da EPTT do CEFET-MG participantes desta pesquisa, reconhecem o seu papel de mediador do processo de ensino e aprendizagem e a necessidade da participação ativa, interação e cooperação

dos estudantes para que aconteça uma aprendizagem significativa. Entre os recursos das TDIC mais utilizados, pelos professores, evidenciaram a utilização de videoaulas, animações, simulações, jogos digitais e mesa digitalizadora.

Constatou-se, ainda, que alguns professores tiveram um pouco de dificuldade para entender o funcionamento de alguns recursos das TDIC durante as aulas no ERE, entretanto, consideraram a experiência positiva por ser uma oportunidade de colocar em prática a utilização desses recursos. Os relatos revelaram que os professores tiveram vários resultados positivos e gostariam de continuar utilizando alguns recursos das TDIC que aprenderam durante a atuação no ERE.

A segunda questão norteadora, teve o objetivo de identificar se acontece ou não a incorporação dos recursos das TDIC nas práticas pedagógicas dos professores de Ciências e Matemática para mediar o processo de ensino. Ao ser questionado se utiliza(ou) e quais recursos das TDIC em sua prática pedagógica para mediar o ensino, todos os professores responderam que sim, sendo que a maioria utilizava esses recursos antes da Pandemia da COVID-19. Entre os aplicativos mais utilizados, os professores apontaram aqueles que proporcionam maior interação, como as videoaulas/*Youtube*, animações, simulações, *Microsoft Teams* e jogos digitais.

Ao ser questionado sobre as experiências de sucesso e insucesso, constatou-se que a maioria dos professores pesquisados percebem como positivas a incorporação dos recursos das TDIC nas práticas pedagógicas para mediar os processos de ensino e de aprendizagem.

As respostas apresentadas pelos professores evidenciaram que a utilização dos recursos das TDIC no processo de ensino incentiva a criatividade dos estudantes, permite a diversidade do ensino e torna o ambiente de ensino mais dinâmico e interativo facilitando a aprendizagem de conceitos abstratos. Entre os recursos utilizados, os professores apontaram o *software* Geogebra, *Padlet Quizlet, Kahoot, Plickers, Google Classroom, Teams e CMapTools*, além de aplicativos para a criação de vídeos, *blogs* e *sites*.

Constatou-se, a partir dos relatos dos professores, que por meio de metodologias ativas e métodos criativos de ensino centrados no estudante é possível promover a sua autonomia. Por outro lado, observou-se que, a falta de planejamento adequado para a incorporação dos recursos das TDIC ao ensino poderá conduzir os estudantes

a se dispersarem e se distraírem no ambiente da Internet.

Dessa maneira, evidenciou-se a importância do professor no papel de orientador do processo de ensino e na realização das atividades. Essa constatação foi confirmada em outra questão em que os professores apontaram que os recursos das TDIC mais utilizados pelos estudantes são o *Whatsapp*, o *Google* e o *Youtube*. Infere-se, portanto, que esses recursos possuem plataformas abertas e são utilizados para troca de informações, pesquisas e exibição de videoaulas, o que pode ser considerado um risco quanto à confiabilidade do material disponibilizado.

Outro fato averiguado foi que os *softwares* Geogebra e *CMapTools* são ainda pouco explorados pelos professores que participaram da pesquisa, entretanto, observou-se que um grupo de professores ofertaram curso de extensão remoto para ensinar o Geogebra e capacitar outros professores da rede pública. Um professor relatou que ministrou um curso para professores da rede estadual sobre a utilização de equipamento de laboratório que ele desenvolveu. E ainda, outro grupo de professores de Matemática construíram um *site* em parceria com professores de outros *campi* do CEFET-MG para disponibilização de materiais. Esses relatos permitem inferir que tais professores demonstraram vontade de ensinar, pois, se dispuseram a compartilhar seus conhecimentos e suas experiências.

Quanto à terceira questão norteadora, sobre quais as potencialidades e/ou limitações, na percepção dos professores de Ciências e Matemática da EPTNM, relacionada à incorporação dos recursos das TDIC como elemento mediador no processo de ensino. Verificou-se que a maioria dos professores percebem que as experiências relacionadas à utilização de recursos das TDIC para mediar o ensino no ERE foram positivas. Os professores experienciaram novas possibilidades de ensinar e consideraram ser necessária uma avaliação contínua e periódica para o aprimoramento e adaptações do ensino remoto, por ser uma experiência nova que veio para atender a demanda emergencial da Pandemia da COVID-19.

Entre as limitações apresentadas, os professores apontaram a falta de tempo devido à sobrecarga de trabalho, a precariedade da infraestrutura (computadores, laboratório) e a conexão ruim da Internet na instituição, e ainda, a limitação de recursos físicos e a condição sócio econômica de muitos estudantes. Constata-se, portanto, a necessidade de investimentos na formação continuada/capacitação de

professores para a incorporação dos recursos das TDIC em seus processos de ensino.

Outra percepção de limitações apontadas pelos professores de Ciências e Matemática da EPTNM foram as condições sócio econômicas dos envolvidos, o que agrava a disparidade entre os estudantes de classes econômicas diferentes e a infraestrutura necessária por parte da escola para que o ERE aconteça de forma eficiente e promova a aprendizagem efetiva.

Conclui-se que o CEFET-MG não preparou, de forma adequada, seus professores para a mediação pedagógica com os recursos das TDIC como demanda a educação para o século XXI. No período da Pandemia, decorrente da COVID-19, a instituição preparou os professores para ministrar as aulas no ERE em uma situação emergencial. Considera-se, portanto, que os professores não tiveram tempo hábil para a assimilação dos conhecimentos e acredita-se na necessidade de acompanhamento e avaliação dos resultados obtidos durante o ERE para melhoria e aprimoramento de metodologias.

Esta pesquisa, concretizada em forma dessa dissertação, será encaminhada a todos os professores participantes e colaboradores que disponibilizaram seus *e-mails*, por no TCLE, para que possam conhecer e compartilhar os resultados e discussões aqui apresentados.

Entre as limitações desta pesquisa, esclarece-se que, a princípio, foi planejado contemplar todos os professores de Ciências e Matemática da EPTNM do CEFET-MG Campus I, entretanto, percebeu-se que a demanda de tempo dedicada à adaptação dos professores ao ERE não possibilitou alcançar 100% das da amostra.

A partir deste estudo, e de lacunas deixadas aqui, sugere-se para os estudos futuros, um aprofundamento sobre a fadiga e ou desconforto ocular causado pela alta exposição às telas de computadores, *smartphones*, *Tablet* e outros, principalmente durante o ERE em que os professores trabalhem em período prolongado de forma remota.

Sugere-se, ainda, outros estudos relacionados à Educação 4.0; à Teoria de Aprendizagem Conectivista e como acontece a aprendizagem das pessoas no espaço cibernético.

REFERÊNCIAS

- ABBAGNANO, Nicola. Dicionário de filosofia. Trad. Alfredo Bosi. 4ª ed. – São Paulo; Martins Fontes, 2000.
- ANTÔNIO JUNIOR, Wagner. **Educação, tecnologias e cultura digital**. Bauru/SP: Edição do autor, 2015.
- BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. (L. A. Reto & A. Pinheiro, Trad.). São Paulo: Edições 70, 2016.
- BARROSO, Fábio F.; CARVALHO, Silvânia A.; HUGUENIN, José A.; TORT, Alexandre C. Formação de imagens na óptica geométrica por meio do método gráfico de Pierre Lucie. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, 2017, v.40(2). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/745zkMdrRb4fPJvv99X9D9z/abstract/?lang=pt>. Acesso em: out. 2020.
- BLANCO, Elias. SILVA, Bento & Oliveira. Tecnologia Educativa em Portugal: conceito. Origens, evolução, áreas de intervenção e investigação. **Repositorium**. Universidade do Minho, 1993. Acesso em: 04 Jul. 2020. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/521>
- CARBONELL, Jaume. Pedagogias do século XXI. 3 ed. Porto Alegre: Penso, 2016.
- CARVALHO NETO, Cassiano Zeferino de. **Educação 4.0: princípios e práticas de inovação em gestão e docência**. Laborciência: São Paulo, 2019.
- CHAVES, Rosana Cléia de Carvalho; RIZZATTI, Ivanise Maria; NASCIMENTO, Noelson Freitas. A percepção dos estudantes sobre a importância do uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TIC) no processo de ensino e aprendizagem. **Revista Internacional de apoyo a la inclusión, logopedia, sociedad y multiculturalidad**, v. 5, n. 3, p. 72-81. set. 2019. Disponível em: <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/riai/article/view/5069>. Acesso em: 5 abr. 2020.
- COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR CAPES. **Portal de Periódicos**. Disponível em: www.periodicos.capes.gov.br. Acesso em: 20 jun. 2019.
- COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. CAPES. **Catálogo de Teses e Dissertações**. Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/> Acesso em: 27 jun. 2019.
- CORRÊA, Hércules Tolêdo; DIAS, Daniela Rodrigues. Multiletramentos e usos das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação com alunos de cursos técnicos. **Trabalhos em Linguística Aplicada**. n. 55, v. 2, p. 241-261, mai./ago. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/tla/v55n2/0103-1813-tla-55-02-00241.pdf> Acesso em: 4 jul. 2019.

COSTA, Letícia Perez da. **O Uso das tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) na Prática Pedagógica do Professor de Matemática do Ensino Médio**. 2017, 127 f. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2017.

CUNHA, Abadia de Lourdes da; BARBALHO, Maria Gonçalves da Silva; REZENDE Liberalina Teodoro de, FERREIRA, Rildo Mourão. O professor de Matemática do ensino médio e as tecnologias de informação e comunicação nas escolas públicas estaduais de Goiás. **RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação**. n. 4. p.1-15. Set. 2015. Disponível em: http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1646-98952015000300002 Acesso em: ago. 2019

ESPURI, Paulo Henrique; PASSONI, Taisa Pinetti; RIOS REGISTRO, Eliane Segati. **TheESpecialist**. v. 37, n. 1, p.1-17. Dez. 2016. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/esp/article/view/27196>. Acesso em: 10 abr. 2020.

FELCHER, Carla Denize Ott; PINTO, Ana Cristina; FOLMER, Vanderlei. Tendências em Tecnologias Digitais no Ensino da Matemática Reveladas no EBRAPEM. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 21, n. 2, set. 2019. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/39080> .Acesso em: 31 mar. 2020.

FONSECA, João José Saraiva da. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**. Paz e Terra: São Paulo, 1996.

GEWEHR, Diógenes. **Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) na escola e em ambientes não escolares**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino) Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, 2016.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

HUANG, Ronghuai; SPECTOR, J. Michael; YANG, Junfeng. **Educational Technology: a primer for the 21st century**. Springer Nature Singapore: Singapore, 2019.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

LIMA, Joyce Aparecida. **Níveis de apropriação das TDIC pelos professores**. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Católica de São Paulo. 2019

LITWIN, Edith et al. (Org.). **Tecnologia Educacional: política, histórias e propostas**. 2ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2001

LOPES, Thiago Beirigo; HARDOIM, Edna Lopes. Utilização de aplicativos gratuitos para atividade de campo no ensino de trigonometria no triângulo retângulo. **Revista Exitus**, 2018, Vol.8(2), p.219-243. Disponível em:

<http://www.ufopa.edu.br/portaldeperiodicos/index.php/revistaexitus/article/view/535>.

Acesso em: 10 mar. 2020.

MACHADO, Silvia Cota. Uso das Tecnologias Digitais Da Informação E Comunicação (TDIC) como recurso pedagógico no curso Técnico de Informática. **I Congresso de Inovação e Metodologias no ensino superior – UFMG**, p. 1-12, 2015. Disponível em: <https://congressos.ufmg.br/index.php/congressogiz/congresso-giz-2015/paper/view/42/76>. Acesso em: 16 ago. 2021.

MACHADO, Silvia Cota. Análise sobre o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) no processo educacional da geração internet. **Revista Renote**, v.14, n.2, p. 1-10, 2016. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/70645/40070> Acesso em: 20 jun. 2021.

MACHADO, Silvia Cota; RAMOS, Ivo de Jesus. Uso de Mapas Conceituais como modelo de ensino. **III Congresso de Inovação e Metodologias no ensino superior – UFMG**, p. 1-11, 2017. Disponível em: <https://congressos.ufmg.br/index.php/congressogiz/CIM/paper/view/581/286>. Acesso em: 10 mai. 2021.

MACHADO, Silvia Cota; PORTO, Adriane Camargos; RAMOS, Ivo de Jesus. Educação para o século XXI: o cenário educacional da era industrial à era digital. 7º Seminário. Educação e formação humana: desafios do tempo presente. II Simpósio Educação, Formação e Trabalho. 2019. Disponível em: <http://mestrados.uemg.br/ppgeduc-anais-7-seminario/category/133-eixo-iv-educacao-profissional-e-mundo-do-trabalho> Acesso em: 10 mai. 2021.

MACHADO, Silvia Cota; RAMOS, Ivo de Jesus. Mapeamento sobre a incorporação das TDIC no ensino médio nos últimos 8 anos. **Informática na Educação: teoria & prática**, v.22, n.3, p. 83-94, set./dez. 2019. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/94559/55727>. Acesso em: 12 mai. 2021.

MACHADO, Silvia Cota; RAMOS, Ivo de Jesus; RIBEIRO, Giuliano Richards; COSTA, Maria Adélia da. **Educação do século XIX, XX e XXI e os impactos do mundo do trabalho na Educação**. In: Ensino e pesquisa na educação profissional e tecnológica: concepções e diversidades. Curitiba: Brazil Publishing, 2020.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia Científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

MERCADO, Luís Paulo Leopoldo. **Formação continuada de professores e novas tecnologias**. EDUFAL: Maceió, 1999.

MERCADO, Luís Paulo Leopoldo (org.). **Novas tecnologias na educação: reflexões sobre a prática**. Maceió: EDUFAL, 2002.

MERCADO, Luís Paulo Leopoldo (org.). **Experiências com tecnologia de informação e comunicação na educação**. Maceió: EDUFAL, 2006.

MIRANDA, Fernanda Machado de. **Desafios da formação continuada de professores para uso das TDIC na Educação Profissional e Tecnológica**. 2019. 99 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2019.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas : Papirus, 2000.

MOREIRA, Daiana Zenilda. **Integração de tecnologias digitais na prática pedagógica: concepções de professores e de alunos do ensino médio**. 2015. 120 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) - Programa Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.

NASCIMENTO, Anderson Messias Roriso do; GASQUE, Kelley Cristine Gonçalves Dias. Novas tecnologias, a busca e o uso de informação no ensino médio. **Informação & Sociedade**, 2017, Vol.27(3). Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/v/92618> . Acesso em: mar. 2020.

NUNES, Sergio da Costa; SANTOS, Renato Pires dos. O Construcionismo de Papert na criação de um objeto de aprendizagem e sua avaliação segundo a taxionomia de Bloom. **IX ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação de Ciências Em: Águas de Lindóia, SP**. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1200-1.pdf Acesso em: 16 ago. 2021.

OLIVEIRA, Eliane Vasconcelos. **Pedagogia das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC): outros tempos, outros espaços, outros saberes necessários à prática docente**. 2017. 113 f. Dissertação (Mestrado em ensino ciências e matemática). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2017.

OLIVEIRA, Eliane Silvestre. **A formação e as práticas pedagógicas dos professores que atuam nos cursos técnicos de nível médio na modalidade EaD na Rede e-Tec Brasil do CEFET-MG**. 2017. 154f. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica). Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFET-MG, Belo Horizonte, 2017.

PAPERT, Seymour. **LOGO: computadores e educação**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1980.

PINTO, Álvaro Vieira. **O conceito de Tecnologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

RAMOS, Ivo de Jesus; AMARAL, Luiz Henrique. Relações e interações dos professores de ciências e matemática com as tecnologias. **HOLOS**, v.4, p. 226-241, 2012. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/945> Acesso em: 17 out. 2019.

RAMOS, Ivo de Jesus. **Panorama das licenciaturas de ciências e matemática no BRASIL: fragilidades, ofertas e tecnologias**. 2013. 112 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2013.

REINALDO, Francisco; MAGALHÃES, Demétrio R.; REIS, Luis Paulo; GAFFURI, Stefane; FREDDO, Ademir; HALLAL, Renato. Impasse aos Desafios do uso de Smartphones em Sala de Aula: Investigação por Grupos Focais. **RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação**. n. 19. p.77-92. Set. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/pdf/rist/n19/n19a07.pdf> . Acesso: em 23 dez. 2019.

SANTOS, Hercules Pimenta dos. **Tecnologias e mídias educativas**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2016.

SANTOS, Hercules Pimenta dos. O professor diante da demanda do aluno do XXI: trabalhando com tecnologias e mídias de potencial educativo. **Revista Debates em Educação - UFAL**, v.11, n.24, p. 246-258, 2019. Disponível em: <https://ufmg.academia.edu/HerculesSantos> Acesso em 13 fev. 2021.

SANTOS, Jocyleia Santana; OSÓRIO, Neila Barbosa; SILVA, Erick Henrique Goes. TDICS E GAMES NO ENSINO MÉDIO INOVADOR: memórias de professores criativos. **Revista Observatório**, 2018, v. 4, p. 500-549. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/observatorio/article/view/3833/13316> Acesso em: 10 out. 2019.

SANTOS, Kátia Maria Limeira. **Tecnologias Da Informação e Comunicação no ensino de Matemática: uma abordagem na prática docente**. 2017. 123 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Federal de Sergipe. Limeira, 2017

SARTI, Luis Ricardo. **Uso de TIC por professores em aulas do ensino médio e suas percepções sobre o ensino e a aprendizagem dos alunos em física, química, biologia e matemática**. 2014. 93 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Pós-graduação em Multiunidades do Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.

SIEMENS, George. **Conectivismo: uma teoria de aprendizagem para a idade digital**. 2004. Disponível em: <http://humana.social/conectivismo-una-teoria-da-aprendizagem-para-a-era-digital/>. Acesso em: 25 mai. 2020.

SIEMENS, George. (2005). **Connectivism: learning as network-creation**. Astd Learning News. Disponível em: <http://masters.donntu.org/2010/fknt/lozovoi/library/article4.htm> Acesso em: 26 mai. 2020.

SILVA, Airton Marques da. **Metodologia do trabalho científico**. EdUECE Editora. 3 ed. Fortaleza, 2018.

SILVA, Diogo da; PAIVA, Wagner José Martins; BATISTA, Irinéa de Lourdes. Cibercultura na escola: uso de tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem. **Revista Tecnologias na Educação**, 2018, v.28, p. 1-11. Disponível em: <https://tecedu.pro.br/ano10-numero-vol28/> . Acesso em: 30 nov. 2019.

STEINERT, Monica Erika Pardin; HARDOIM, Edna Lopes. Leigos ou excluídos: A criação de um aplicativo educacional e seu uso via ensino híbrido em uma escola pública. **Sustinere - Revista de Saúde e Educação**, 2017, Vol.5(1). Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/sustinere/article/view/25067> . Acesso em: 10 abr. 2020.

TAPSCOTT, Don. **A hora da geração digital**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2010.

VEIGA, Janaína; ROSSONE, Bruna Cunha; MELLO, Janine Dos Santos; SILVA, Maiara Beatriz Dos Santos Sá Da; MIGUEL, Tamires Garcia. Uma Parceria Universidade / Escola: a Relação dos Alunos com as Tecnologias. **Revista Eletrônica Teccen**, 01 October 2016, v.4(1), p.17-27. Disponível em: <http://editora.universidadedevassouras.edu.br/index.php/TECCEN/article/view/262> . Acesso em: 3 set. 2020.

VERGNA, Márcia Aparecida; SILVA, Antônio César Machado. A incorporação das TDIC pelos professores de língua Portuguesa das escolas estaduais de ensino médio de Linhares – ES. **Texto Livre**, May-August 2018, v.11, n. 2, p.105-120. Disponível em: <http://periodicos.letras.ufmg.br/index.php/textolivres> . Acesso em: 18 abr. 2020.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

WESTBROOK, Robert B. (org.). **John Dewey**. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, (Coleção Educadores), 2010.

YIN, Robert k. **Estudo de caso: planejamento e métodos**.5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

APÊNDICE A – Questionário

PERCEPÇÕES DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO DO CEFET-MG SOBRE A INCORPORAÇÃO DAS TDIC NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

Caro participante, você está sendo convidado a participar como voluntário em nossa pesquisa respondendo a este questionário que é um instrumento de coleta de dados. Sua contribuição e participação é muito importante para nossa pesquisa.

Siglas:

TDIC – Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação. Termo utilizado para definir um conjunto de equipamentos, aplicações tecnológicas e programas de computador (*software*) que geralmente utilizam a internet.

ERE – Ensino Remoto Emergencial.

Caracterização do Participante

1) Nome (opcional): _____

2) Gênero (opcional):

Masculino Feminino outro prefiro não responder

3) Idade, em anos, (opcional):

de 20 a 30 de 31 a 40 de 41 a 50 de 51 a 60
mais de 60

4) Graduação em: _____

4.1) Pós-graduação:

Especialização

Mestrado

Doutorado

Pós-doutorado

Não possui

5) Já fez algum curso de Informática?

Sim Não

Se **Sim**, qual(is)?

6) Em algum momento em sua atuação profissional, você recebeu orientação (treinamento) sobre a utilização de recursos das TDIC para mediar as atividades de ensino?

Sim Não

Se **Sim**, qual(is)?

7) Você gostaria de fazer algum curso de formação continuada ou capacitação para aprender a utilizar os recursos das TDIC em sua prática pedagógica?

Sim Não

Se **Sim**, qual(is)?

Se **Sim**, a busca por formação continuada em TDIC ocorreu antes ou após o início da pandemia pelo Sars-Cov-2 (Covid-2019), face à necessidade do ERE?

8) Tempo de experiência na docência em anos:

de 0 a 5 de 6 a 10 de 11 a 15 de 16 a 20

de 21 a 30 de 21 a 30 mais de 30

9) Tempo de experiência na EPTNM em anos:

de 0 a 5
20

de 6 a 10

de 11 a 15

de 16 a

de 21 a 25

de 21 a 30

mais de 30

10) Disciplina que Leciona na EPTNM:

Categoria 1 - Percepções dos professores sobre a incorporação dos recursos das TDIC no processo de ensino

11) Você acredita que a incorporação de recursos das TDIC nas práticas pedagógicas pode contribuir no processo de ensino?

Sim Não

Justifique sua resposta, por favor.

12) Você utiliza ou já utilizou algum recurso das TDIC em sua prática pedagógica para mediar as atividades de ensino em **sua disciplina**?

Sim, antes da pandemia da Covid-2019 Sim, durante o ERE Não utilizo

Se **Sim**, qual(is) recurso(s) você utilizou?

Por favor descreva sobre sua experiência de sucesso e/ou insucesso com a utilização desse(s) recurso(s) para mediar atividades de ensino.

Se **Não** utiliza ou não utilizou, por favor, explique por que não, apresentando pelo menos dois argumentos que não o motiva ou não o motivou a utilizar.

13) Na sua percepção, a incorporação de recursos das TDIC no processo de ensino pode contribuir de forma significativa na aprendizagem dos estudantes?

Sim Não

Justifique sua resposta, por favor.

14) Em sua opinião, há alguma desvantagem ou limitação na incorporação de recursos das TDIC no processo de ensino?

Sim Não

Se **Sim**, qual(is)?

Categoria 2 - Recursos das TDIC presentes nas práticas pedagógicas dos professores para mediar o processo de ensino.

15) Você sente dificuldade em incorporar algum recurso das TDIC em sua prática pedagógica para mediar o processo de ensino?

Sim Não

Se **Sim**, qual?

16) Em sua percepção, a utilização de recursos das TDIC nas práticas pedagógicas propicia algum ganho na aprendizagem e construção de conhecimento pelos estudantes?

Escala de resposta: 1- discordo totalmente 2- Discordo 3- Não tenho conhecimento suficiente para emitir opinião 4- Concordo 5- Concordo plenamente

1 2 3 4 5

17) Você se sente à vontade para utilizar, avaliar criticamente ou criar novas possibilidades pedagógicas, partindo da incorporação de recursos das TDIC ao processo de ensino?

Sim Não

Justifique sua resposta, por favor.

Poderia exemplificar um caso de sucesso e/ou de insucesso na incorporação de recursos das TDIC para mediar sua prática pedagógica? Descreva-o por favor.

18) Em algum momento você participou de atividade extracurricular (curso de extensão, minicurso, projeto, oficina, etc.) para ensinar ou aprender a utilizar os recursos didáticos das TDIC para mediar atividades de ensino?

Sim Não

Se **Sim**, descreva sua experiência, por favor.

Categoria 3 - Percepção dos professores sobre as potencialidades e/ou limitações da utilização dos recursos das TDIC para mediar o processo de ensino

19) Qual sua percepção sobre a utilização de recursos das TDIC por parte dos estudantes para aprender e/ou compartilhar informações relacionadas ao conteúdo de sua disciplina?

Escala de resposta: 1- utilizam muito 2- utilizam parcialmente 3- utilizam pouco
4- não utilizam 5- Não tenho conhecimento suficiente para emitir uma opinião

1 2 3 4 5

20) Numere em ordem de relevância os recursos que, em sua percepção, são utilizados pelos estudantes para aprender e/ou compartilhar informações relacionadas ao conteúdo de sua disciplina:

(1) Muito utilizado (2) Pouco utilizado (3) Não é utilizado

() troca de mensagens e arquivos por aplicativos no *smartphone* (*WhatsApp* e outros)

() videoaulas disponibilizadas no <i>Youtube</i>
() <i>sites</i> de universidades, portais de educação ou <i>sites</i> específicos da disciplina
() pesquisas <i>em sites</i> de busca (<i>Google</i>)
() <i>site</i> do CEFET
() SIGAA (Sistema Integrado de Atividades Acadêmicas)
() plataforma para videoconferência (<i>Meet, Microsoft Teams, Zoom, Skype</i> , outros)
() <i>software</i> específico para mediar atividade de ensino

Se você utiliza algum *software* específico não citado acima para mediar a atividade de ensino, descreva-o por favor.

21) Você acredita que a utilização de algum (ns) do(s) recurso(s) listado(s) anteriormente pode(m) contribuir na aprendizagem dos estudantes?

Sim Não

Se **Sim**, você se sente à vontade para mediar o ensino ou orientar seu estudante na utilização desse(s) recurso(s) para um melhor aproveitamento nos estudos?

Se **Não**, justifique o motivo.

22) Há algo que você gostaria de acrescentar ou comentar sobre a incorporação dos recursos de TDIC nos processos de ensino e de aprendizagem?

Ensino Remoto Emergencial (ERE)

23) Qual sua percepção em relação à utilização de recursos das TDIC para mediar o ensino no ERE?

Agradeço sua participação e colaboração na pesquisa!

OBSERVAÇÃO: Se for de seu interesse ter acesso aos resultados dessa pesquisa, por favor, deixe registrado aqui seu *e-mail*:

Pesquisadora: Silvia Cota Machado – Mestranda em Educação Tecnológica – CEFET-MG

Orientador: Ivo de Jesus Ramos - Professor Doutor e Pesquisador – CEFET-MG

APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Projeto CAAE: 31057220.6.0000.8507, aprovado pelo Sistema CEP/CONEP, em 12 de maio de 2020.

Prezado(a) Professor(a),

Você está sendo convidado(a) a participar como voluntário da pesquisa intitulada: **PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA DA EPTNM SOBRE A INCORPORAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS**. Este convite se deve ao fato de você ser professor do CEFET-MG, o que seria muito útil para o andamento da pesquisa.

A pesquisadora responsável pela pesquisa é a mestranda Sílvia Cota Machado, RG M 6.508.257, aluna do Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG). A pesquisa tem por objetivo o estudo das percepções dos professores de ciências e matemática sobre a incorporação das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) no fazer pedagógico para mediar os processos de ensino e de aprendizagem e se a utilização dessas tecnologias vem contribuindo de forma significativa para a aprendizagem dos estudantes. O interesse pela pesquisa se justifica em identificar se os professores utilizam as tecnologias digitais em suas práticas pedagógicas e de que forma acontece a incorporação dessas tecnologias nos processos de ensino e de aprendizagem.

Por meio desta pesquisa, pretendemos contribuir para o campo de estudos constituído na interface da utilização das TDIC nas práticas pedagógicas no âmbito da educação escolar e da Educação Tecnológica, investigando potencialidades e limitações pedagógicas de práticas educativas mediadas pelas TDIC. A pesquisa conta com as seguintes fases: (1ª) Cadastramento do projeto de pesquisa na Plataforma Brasil, juntamente com Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE); o questionário; cronograma para execução das etapas e autorização da Diretoria de Pesquisa de Pós-graduação da instituição proponente para realização da pesquisa. (2ª) Submissão do Projeto de pesquisa ao Comitê de Ética de Pesquisa (CEP) do CEFET-MG por meio da Plataforma Brasil. (3ª) Após aprovação do CEP, solicitação à Diretoria da instituição autorização para realizar a pesquisa com os professores de seu quadro docente. (4ª) Contato com os responsáveis pela coordenação dos departamentos (Ciências e Matemática) para ter acesso à lista de professores e quadros de horários das aulas. (5ª) Contato com os professores para convidá-los a participar da pesquisa. (6ª) Aos que aceitarem o convite, enviar o Questionário juntamente com o TCLE para o aceite. (7ª) Após ler e marcar a opção do aceite no TCLE, liberar o questionário para a coleta

de dados por meio do *Google Forms*. (8ª) Após o prazo de 30 dias fechar o formulário para não aceitar respostas (9ª) Tabulação, categorização e análise dos dados.

A sua participação, após o seu consentimento livre e esclarecido, ocorrerá na 7ª fase dessa pesquisa, por meio da aplicação de um questionário semi-estruturado aplicado aos professores que lecionam Ciências (Física, Química, Biologia) e Matemática dos cursos técnicos do CEFET-MG campus Belo Horizonte - MG que abordará questões relativas às suas percepções a respeito da incorporação das TDIC nas práticas pedagógicas para mediar as atividades de ensino e de aprendizagem. O questionário será enviado preferencialmente de forma eletrônica via *e-mail* ao participante ou pessoalmente no formato impresso àqueles que manifestarem interesse com prazo de 20 (vinte) dias para responder e ser recolhido pela pesquisadora. Ao final consideramos importante dizer que você não terá nenhum custo com a pesquisa. Os critérios de inclusão são: (1º) ser professor do curso técnico do CEFET-MG; e os critérios de exclusão são: (1º) ser membro do comitê de ética e pesquisa; (2º) não fazer parte do corpo docente do CEFET-MG.

Esclarecemos que a coleta das informações via questionário eletrônico enviado por *e-mail* ou impresso, para análise posterior, será destinado única e exclusivamente para a realização desta pesquisa. Ressaltamos que a sua identificação será omitida. Os resultados da pesquisa poderão tornar-se públicos por meio de dissertações, teses, congressos, encontros, simpósios e revistas especializadas, mas o anonimato do participante será garantido. As informações coletadas somente serão utilizadas para fins desta pesquisa e os questionários serão guardados por um período de mínimo de 5 anos. As atividades serão mediadas pelo pesquisador que se compromete a somente realizar a pesquisa após a aprovação pelo CEP. O grau de risco de sua participação nesta pesquisa é mínimo, sendo que sua identificação será preservada no anonimato. Você poderá desistir ou interromper sua participação a qualquer momento, não havendo nenhum prejuízo pessoal, caso sua decisão seja de não participar da pesquisa ou sentir qualquer desconforto ou constrangimento em fornecer as informações solicitadas. Àqueles que aceitarem participar da pesquisa será garantido o anonimato. Não será obrigatório responder a qualquer pergunta para a qual não se sinta confortável. Após a transcrição das respostas, serão selecionados trechos de interesse para o estudo em questão sem identificação de qualquer participante.

Por outro lado, entendemos que você poderá ser diretamente beneficiado por meio da possibilidade de refletir sobre suas práticas de ensino mediadas pela incorporação das TDIC, uma vez que você terá a oportunidade de contribuir com as pesquisas do Mestrado em Educação Tecnológica do programa de pós-graduação do CEFET-MG. Semelhantemente, de forma direta à sociedade e indireta aos participantes, a pesquisa possibilitará a reflexão sobre as percepções, ideias e opiniões dos docentes sobre a incorporação dos recursos das TDIC na Educação frente aos desafios e mudanças ocasionadas pela incorporação de tais tecnologias nas práticas de ensino e de aprendizagem.

De acordo com a legislação brasileira, como participante de uma pesquisa, você é portador de diversos direitos, além do anonimato, da confidencialidade, do sigilo e da privacidade, mesmo após o término ou interrupção da pesquisa. Assim, lhe é garantido:

- A observância das práticas determinadas pela legislação aplicável, incluindo as Resoluções 466 (e, em especial, seu item IV.3) e 510 do Conselho Nacional de Saúde, que disciplinam a ética em pesquisa e este Termo;
- A plena liberdade para decidir sobre sua participação sem prejuízo ou represália alguma, de qualquer natureza;
- A plena liberdade de retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem prejuízo ou represália alguma, de qualquer natureza. Nesse caso, os dados colhidos de sua participação até o momento da retirada do consentimento serão descartados a menos que você autorize explicitamente o contrário;
- O acompanhamento e a assistência, mesmo que posteriores ao encerramento ou interrupção da pesquisa, de forma gratuita, integral e imediata, pelo tempo necessário, sempre que requerido e relacionado a sua participação na pesquisa, mediante solicitação ao pesquisador responsável;
- O acesso aos resultados da pesquisa;
- O ressarcimento de qualquer despesa relativa à participação na pesquisa (por exemplo, custo de locomoção até o local combinado para a entrevista), inclusive de eventual acompanhante, mediante solicitação ao pesquisador responsável;
- A indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa;
- O acesso a este Termo. Este documento é rubricado e assinado por você e pela pesquisadora, em duas vias, sendo que uma via ficará em sua propriedade. Se perder a sua via, poderá ainda solicitar uma cópia do documento ao pesquisador responsável.

Qualquer dúvida ou necessidade – nesse momento, no decorrer da sua participação ou após o encerramento ou eventual interrupção da pesquisa – pode ser dirigida à pesquisadora, por *e-mail*: silviac.ti@gmail.com ou entrar em contato pelo telefone (31) 99775-7234 ou ainda via postal para Rua Marinhos, 152, ap 302, Bairro Nova Suíça. Cep.: 30.421-005.

Se preferir, ou em caso de reclamação ou denúncia de descumprimento de qualquer aspecto ético relacionado à pesquisa, você poderá recorrer ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), vinculado à CONEP (Comissão Nacional de Ética em Pesquisa), comissões colegiadas, que têm a atribuição legal de defender os direitos e interesses dos participantes de pesquisa em sua integridade e dignidade, e para contribuir com o desenvolvimento das pesquisas dentro dos padrões éticos. Você poderá acessar a página do CEP, disponível em: <http://www.cep.cefetmg.br> ou contatá-lo pelo endereço: Av. Amazonas, n. 5855 - Campus VI; E-mail: cep@cefetmg.br; Telefone: +55 (31) 3379-3004 ou presencialmente, no horário de atendimento ao público: às terças-feiras: 12:00 às 16:00 horas e quintas-feiras: 07:30 às 12:30 horas.

Se optar por participar da pesquisa, peço-lhe que rubrique todas as páginas deste Termo, identifique-se e assine a declaração a seguir, que também deve ser rubricada e assinada pela pesquisadora.

DECLARAÇÃO

Eu, _____, abaixo assinado, de forma livre e esclarecida, declaro que aceito participar da pesquisa como estabelecido neste TERMO.

Assinatura do participante da pesquisa:

Assinatura da pesquisadora:

Belo Horizonte, _____ de _____ de 20____

Se quiser receber os resultados da pesquisa, indique seu *e-mail* ou, se preferir, endereço postal, no espaço a seguir: _____

APÊNDICE C – Mapeamento da Revisão Bibliográfica

Ano	Referência (CAPES)	Autor(es)	Áreas de Conhecimento	Categoria
2012	Relações e interações dos professores de ciências e matemática com as tecnologias.	RAMOS, Ivo de Jesus; AMARAL, Luiz Henrique.	Ciências e Matemática	A3
2014	Uso de TIC por professores em aulas do ensino médio e suas percepções sobre o ensino e a aprendizagem dos alunos em física, química, biologia e matemática.	SARTI, Luis Ricardo.	Ciências e Matemática	A2
2015	O professor de Matemática do ensino médio e as TIC nas escolas públicas estaduais de Goiás.	CUNHA, Abadia de Lourdes Da et al.	Matemática	A3
2015	Integração de tecnologias digitais na prática pedagógica: concepções de professores e de alunos do ensino médio.	MOREIRA, Daiana Zenilda.	Línguas	A2
2016	Shakespeare ao quadrado na Webquest: uma proposta de reflexão a partir do gênero HQ.	ESPURI, Paulo Henrique; PASSONI, Taisa Pinetti; RIOS-REGISTRO, Eliane Segati	Línguas	A3
2016	Impasse aos desafios do uso de smartphones em sala de aula: investigação por grupos focais.	REINALDO, Francisco et al.	Multidisciplinar	A1
2016	Multiletramentos e usos das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação com alunos de cursos técnicos.	CORRÊA, Hércules Tolêdo; DIAS, Daniela Rodrigues.	Línguas	A2
2016	Uma parceria universidade escola: a relação dos alunos com as tecnologias.	VEIGA, Janaína et al.	Matemática e Letramento	A3
2017	Formação de imagens na óptica geométrica por meio do método gráfico de Pierre Lucie.	BARROSO, Fábio et al.	Matemática	A1

2017	Leigos ou excluídos: A criação de um aplicativo educacional e seu uso via ensino híbrido em uma escola pública.	STEINERT, Monica Erika Pardin; HARDOIM, Edna Lopes.	Multidisciplinar	A2
2017	Novas tecnologias, a busca e o uso de informação no ensino médio.	NASCIMENTO, Anderson Messias Roriso Do; GASQUE, Kelley Cristine Gonçalves Dias.	Multidisciplinar	A2
2017	Pedagogia das tecnologias de informação e comunicação (TIC): outros tempos, outros espaços, outros saberes necessários à prática docente.	OLIVEIRA, Eliane Vasconcelos.	Ciências e Matemática	A2
2017	Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino de matemática: uma abordagem na prática docente.	SANTOS, Kátia Maria Limeira.	Matemática	A1
2017	O Uso das tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) na Prática Pedagógica do Professor de Matemática do Ensino Médio.	COSTA, Letícia Perez da.	Matemática	A2
2018	A incorporação das TDIC pelos professores de língua Portuguesa das escolas estaduais e ensino médio de Linhares – ES.	VERGNA, Márcia Aparecida.	Línguas	A3
2018	Utilização de aplicativos gratuitos para atividade de campo no ensino de trigonometria no triângulo retângulo.	LOPES, Thiago Beirigo; HARDOIM, Edna Lopes.	Matemática	A1
2018	TDIC e games no ensino médio inovador: memórias de professores criativos.	SANTOS, Jocyleia Santana; OSÓRIO, Neila Barbosa; GÓES, Erick Henrique Silva.	Multidisciplinar	A2
2018	Cibercultura na escola: Uso de tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem.	SILVA, Diogo da; PAIVA, Wagner José Martins; BATISTA, Irinéa Lourdes	Ciências e Matemática	A1
2019	A percepção dos estudantes sobre a importância do uso das	CHAVES, Rosana Cléia de Carvalho;	Multidisciplinar	A3

	tecnologias digitais de informação e comunicação (TIC) no processo de ensino e aprendizagem.	RIZZATTI, Ivanise Maria; NASCIMENTO, Noelson Freitas		
2019	Tendências em Tecnologias digitais no Ensino da Matemática Reveladas no EBRAPEM	FELCHER, Carla Denize Ott; PINTO, Ana Cristina Medina; FOLMER, Vanderlei	Matemática	A2
2019	Desafios da formação continuada de professores para uso das TDIC na Educação Profissional e Tecnológica	MIRANDA, Fernanda Machado de	Multidisciplinar	A3
2019	Ferramentas Digitais e seus usos em Práticas Pedagógicas na Educação Básica	FERRARINI, Rosilei	Multidisciplinar	A2
2019	Níveis de apropriação das TDIC pelos professores	LIMA, Joyce Aparecida	Multidisciplinar	A2

Fonte: dados da pesquisa

APÊNDICE D - Gênero, Perfil acadêmico e Experiência docente

Professor	Gênero	Idade (anos)	Graduação	Pós graduação	Tempo de docência (anos)	Tempo de docência EPTNM (anos)	Disciplina lecionada na EPTNM
P1	M	41 a 50	Física	Pós-doutorado	16 a 20	0 a 5	Física
P2	F	31 a 40	Ciências Biológicas	Pós-doutorado	6 a 10	6 a 10	Biologia
P3	M	51 a 60	Física	Mestrado	Mais de 30	6 a 10	Física
P4	M	41 a 50	Física	Mestrado	16 a 20	11 a 15	Física
P5	M	41 a 50	Biologia	Doutorado	11 a 15	6 a 10	Ecologia Aplicada, Manejo e conservação da Vida Silvestre
P6	-	-	Matemática	Doutorado	21 a 30	11 a 15	Matemática
P7	M	41 a 50	Física	Doutorado	21 a 30	11 a 15	Física
P8	M	41 a 50	Ciências Biológicas	Mestrado	16 a 20	6 a 10	Biologia
P9	M	31 a 40	Física	Doutorado	11 a 15	11 a 15	Física
P10	M	41 a 50	Ciências Biológicas	Mestrado	21 a 30	11 a 15	Biologia
P11	F	31 a 40	Química	Doutorado	21 a 30	6 a 10	Química
P12	F	31 a 40	Bacharel em Farmácia/Licenciatura em Biologia	Pós-doutorado	16 a 20	6 a 10	Química
P13	M	51 a 60	Química	Doutorado	16 a 20	11 a 15	Química
P14	M	31 a 40	Ciências Biológicas	Mestrado	16 a 20	11 a 15	Biologia
P15	F	41 a 50	Licenciatura em Matemática	Mestrado	21 a 30	6 a 10	Matemática
P16	F	31 a 40	Ciências Biológicas	Pós-doutorado	6 a 10	6 a 10	Biologia

P17	F	51 a 60	Biologia	Pós-doutorado	21 a 30	21 a 30	Biologia
P18	F	41 a 50	Ciências Biológicas	Doutorado	16 a 20	16 a 20	Disciplinas relacionadas a área de Microbiologia
P19	F	41 a 50	Biologia	Doutorado	16 a 20	6 a 10	Biologia
P20	F	41 a 50	Matemática	Doutorado	16 a 20	16 a 20	Matemática Apêndice Ea
P21	M	20 a 30	Química	Doutorado	6 a 10	6 a 10	Química
P22	F	41 a 50	Matemática	Doutorado	16 a 20	11 a 15	Matemática
P23	F	51 a 60	Ciências Biológicas	Doutorado	21 a 30	21 a 30	Biologia

Fonte: Dados da pesquisa

APÊNDICE E - Formação continuada

Professor	Realizou cursos de informática	Recebeu orientação (treinamento) sobre a utilização de recursos das TDIC para mediar as atividades de ensino	Cursos realizados para utilização de recursos das TDIC para mediar as atividades de ensino	Interesse em curso de formação continuada ou capacitação para utilizar os recursos das TDIC na prática pedagógica.	Cursos de Interesse	A busca por formação continuada ocorreu antes ou após o início da pandemia, face à necessidade do ERE.
P1	Não	Não	-	Sim	Como melhorar o uso da TI em sala de aula	-
P2	Sim	Sim	Recentemente nos cursos ofertados pelo CEFET: <i>Moodle, Microsoft Teams e Sigaa</i>	Sim	Aplicativos didáticos disponíveis para ensino	Após o início da pandemia
P3	Não	Sim	Ensino a distância. PUC-MG	Sim	Edição de vídeos	Depois
P4	Sim	Não	-	Sim	Simulações	Após
P5	Não	Sim	Curso de capacitação do EAD CEFET-MG	Sim	Não sei	-
P6	Sim	Sim	Disciplinas na graduação e treinamentos em minicursos de congressos	Sim	Talvez um curso para melhor elaborar e avaliar atividades com TDIC	Antes
P7	Sim	Não	-	Não		-
P8	Sim	Não	-	Sim	O que for disponibilizado	Depois
P9	Não	Sim	Curso do SIGAA e do <i>Microsoft Teams</i>	Não		-
P10	Não	Não		Sim		-
P11	Não	Não	-	Sim	Talvez, dependeria da ementa do curso.	-
P12	Sim	Sim	Treinamento para uso do SIGAA,	Sim	Gravação/edição de vídeos/	-

			<i>Microsoft Teams e Moodle</i>		jogos interativos	
P13	Não	Não	-	Sim	Classroom, Teams	Antes
P14	Sim	Sim	<i>Moodle</i>	Sim	Ferramentas de criação de vídeo aulas.	Antes
P15	Sim	Sim	No mestrado e cursos de capacitação	Não		-
P16	Sim	Sim		Sim		Após o início
P17	Não	Não		Não	-	-
P18	Sim	Sim	Plataformas Institucional SIGAA, Plataforma <i>Teams</i>	Sim	Plataformas interativas com os alunos. Aplicação de avaliações. Construção de material didático.	Sempre preciso fazer. Não tenho facilidade da interação com a rede.
P19	Sim	Sim	O que seria TDIC? Os cursos que fizemos para o ERE contempla?	Não	Acho que os que fizemos com o ERE já foram suficientes	-
P20	Não	Sim	Fiz uma capacitação do CEFET e recebi orientação interna no meu departamento.	Sim	Gostaria de conhecer possibilidades.	Após, face à necessidade do ERE
P21	Não	Sim	Fiz cursos <i>online</i> oferecidos por instituições públicas de ensino: criação de vídeo aulas, uso de aplicativos <i>web</i> , entre outros	Sim	Desenvolvimento de aplicativos para celulares.	Antes da pandemia já me interessava pelo assunto, porém, com a pandemia o interesse aumentou.
P22	Não	Sim	Cursos sobre uso de AVA.	Sim	Uso de <i>softwares</i> específicos para o Ensino de Matemática e Ava.	Sempre me interessei, mas a falta de necessidade imediata e falta de tempo adiaram a busca por capacitação formal. Sempre aconteceu informalmente, com ações autodidatas. O ERE tornou

						necessário conhecimentos que tiveram que ser assimilados com urgência e fragmentados. A capacitação se faz necessária.
P23	Sim	Não	-	Sim	Gostaria de aprender criar app ou fazer um curso de <i>design</i> gráfico	Antes

Fonte: Dados da pesquisa

APÊNDICE F - Incorporação dos recursos das TDIC nas práticas pedagógicas e sua contribuição no processo de ensino

Subcategorias	Respostas dos professores
Tornam as aulas mais interessantes. Aumenta a participação e comunicação.	<ul style="list-style-type: none"> - Pode deixar as aulas mais interessantes e aumentar a participação dos alunos. [P1] - Aproxima a comunicação entre docente e discente. Podendo ser utilizado como uma ferramenta motivadora para o processo de aprendizagem. [P2] - Podem tornar mais eficiente a comunicação. [P8] - Amplia as chances de chegarmos ao coração e cérebro dos nossos alunos. [P19] - Acredito que esses recursos aumentam o interesse e a participação dos alunos. [P21]
Ajuda a criar significado e sedimentar o conhecimento.	<ul style="list-style-type: none"> - Normalmente o cérebro humano necessita criar significado para que o processo de aprendizagem ocorra. Programas computacionais podem contribuir para esse processo. [P11] Contribui com a continuação do ensino e com a sedimentação do conhecimento. [P14]
Familiaridade dos jovens estudantes com as tecnologias facilita o aprendizado.	<ul style="list-style-type: none"> - A tecnologia está incorporada a vida das pessoas, então a escola tem que seguir esse caminho. [P4] - O processo de transferência de informações está cada vez mais acelerada e presente no dia a dia. [P13] - Hoje é impossível pensar uma aula sem uso de alguma tecnologia. Os alunos não aguentam aulas tradicionais com uso de quadro e giz/pincel. [P15] - Porque ela está no cotidiano das crianças. [P17] - Facilita em muito o aprendizado, principalmente se o recurso é familiar para os estudantes. [P23]
Novas experiências e percepções ajudam a compreensão.	<ul style="list-style-type: none"> - Dependendo do assunto, pode trazer uma forma de visualização e percepção do tema diferente que possa ser esclarecedora. [P5] - Eu trabalho com o <i>software</i> GeoGebra e vejo que a experimentação através da visualização automática ajuda na compreensão dos objetos e propriedades matemáticas que estão sendo estudadas. [P6]
Tecnologias facilitam a interação e possibilitam a aprendizagem desde que mediada e instruída.	<ul style="list-style-type: none"> - A atividade em sala de aula precisa de diferentes recursos. Elas auxiliam na modalização e devem ser utilizadas onde outros recursos seriam muito demorados ou improdutos. [P3] - Algumas tecnologias podem ser incorporadas mesmo em se tratando de ensino presencial. [P12] - Todo e qualquer recurso de ensino é sempre bem-vindo, desde que promova a interação do aluno. Caso o recurso não proporcione a interação acredito que ele seja pouco eficaz. [P7] - Muitos recursos digitais são importantes para gerenciar as orientações, as atividades e os materiais junto aos alunos. Mesmo com a volta do presencial, pretendo continuar usando alguns recursos digitais que aprendi no ERE. [P9] - Todo recurso que possibilite outras formas de aprendizagem é importante, especialmente no ERE, em que os desafios são maiores que no presencial. [P16]

	<ul style="list-style-type: none">- Tivemos vários resultados positivos do ERE orientando estudos autônomos. [P20]- Precisa ser uma incorporação mediada por reflexão crítica e instruída com base em pesquisas realizadas e cenários investigativos. Não pode ser uma incorporação acrítica, baseada na percepção de que o uso de TDIC são necessárias e contribuem para o processo de ensino e aprendizagem. [P22]
--	---

Fonte: Dados da pesquisa

APÊNDICE G - Percepção dos professores sobre a contribuição da incorporação de recursos das TDIC no processo de ensino

Subcategoria	Justificativa
Motiva a aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> - É uma forma de motivar os alunos para o aprendizado e, também, estimular o raciocínio. [P1] - O estudante é o agente ativo no processo de aprendizagem, quando o docente faz uso de tecnologias digitais poderá motivar os estudantes a aprenderem. Torna o ambiente mais prazeroso propenso ao processo de ensino/aprendizagem. [P2] - Acredito que pode ajudar a tornar o aprendizado mais "palatável" [P5] - A mesma promove a diversidade das ferramentas o que tira o aluno da rotina pedagógica. [P14]
A tecnologia está incorporada ao dia a dia dos estudantes	<ul style="list-style-type: none"> - A tecnologia está incorporada a vida das pessoas, então a escola tem que seguir esse caminho. [P4] - É uma tecnologia que já é de domínio das novas gerações e por isso veio para acrescentar mais uma opção de comunicação. [P8] - Como eu disse, formação e ações investigativas são necessárias para que o uso não seja feito de forma acrítica, como um meio de ensinar com um fim em si mesmo. A tecnologia faz parte da contemporaneidade, não há como ignorar e "excluir" da formação educacional as TDIC. [P10] - O mundo mudou a educação também precisa evoluir ... ser mais interessante [P19] - Acredito que o ERE deixou mais evidente essa necessidade que só encontrava resistência por inércia ou medo de sair do lugar comum do ensinar. [P22]
Facilita a visualização e da significado a conceitos abstratos	<ul style="list-style-type: none"> - No caso do GeoGebra, que é a principal TDIC presente na minha prática docente, a visualização automática permite que os alunos possam experimentar, observar, criar conjecturas e validá-las, construindo associações com os conceitos matemáticos envolvidos. [P6] - Como discutido acima, programas computacionais podem contribuir para dar significado ao que, muitas vezes, é abstrato para o sujeito no processo de ensino-aprendizagem. [P11] - Estas atividades propiciaram uma maior interação entre alunos e professor, maior participação dos alunos nas aulas, despertou o interesse de muitos alunos pelo tema abordado nas aulas. As simulações ajudaram na compreensão de conceitos abstratos relacionados ao conteúdo abordado. [P12] - Facilidade de visualização de gráficos e polígonos, entendimento de funções, etc. [P15]
Desenvolve a criatividade	<ul style="list-style-type: none"> - O desenvolvimento da criatividade foi uma característica muito marcante nessa atividade, muitos que não tinham contato direto com essas ferramentas relataram que sair da sua zona de conforto foi de extrema importância para o seu crescimento. [P21]
Permite a diversidade do ensino	<ul style="list-style-type: none"> - Como disse anteriormente, quanto maior a quantidade de ferramentas disponíveis para o professor, melhor. Desse modo ele pode adaptar o recurso ao momento. [P3] - É preciso que sejamos capazes de diversificar a forma de trabalhar os conteúdos. Então, formas alternativas permitem que os estudantes desenvolvam outras formas de aprendizagem que não as clássicas. [P16] - Porque é um recurso que o aprendizado fica mais divertido e mais rápido. Os alunos já usam tecnologias da informação para diversas tarefas [P17] - Temos, presencialmente, um universo limitado de experiências quando comparado ao universo disponível compartilhado pela internet. [P18] - O material produzido com o uso das TDIC pode contribuir muito no retorno presencial e pode continuar contribuindo em momentos não presenciais com os alunos. [P20]

	- Principalmente porque gera uma melhora em relação a atenção na execução da atividade. [P23]
Recursos mal utilizados pelos estudantes	- Os estudantes sabem que existem os recursos tecnológicos, utilizam de forma superficial, mas não sabem aproveitar o potencial dos recursos. [P13]
Facilita a organização das atividades	Acredito que distribuir pontos em pequenas tarefas em todas as aulas é muito importante, para que o aluno possa estudar da maneira correta, de modo contínuo (em vez de aplicar todos os pontos em apenas duas provas). Fazer isso no presencial é muito difícil. Acredito que esses recursos digitais possam tornar isso possível, mesmo no presencial. Boa parte do para casa pode ser gerenciado dessa forma. [P9]

Fonte: Dados da pesquisa

APÊNDICE H – Dificuldade de incorporar recursos das TDIC na prática pedagógica para mediar o ensino

Subcategoria	Justificativa
Conhecimento limitado	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender o funcionamento da tecnologia: como usá-la, quando usá-la. [P1] - Limitação, de conhecimento. [P5] - É necessário domínio da ferramenta a ser utilizada. [P11] - Os que conheço aprendi a trabalhar durante o ERE, porém gostaria de conhecer mais possibilidades. Formação continuada. [P20]
Falta de tempo	<ul style="list-style-type: none"> - Por falta de tempo. [P14] - Disponibilidade de tempo para aprofundar no assunto. [P5] - Tempo para preparar uma aula bem delimitada e com objetivos claros.[P22]
Infraestrutura não atende	<ul style="list-style-type: none"> - A principal é a questão física: computadores, internet, laboratórios de informática, etc. Nem sempre tem e mesmo quando tem nem sempre estão disponíveis. Deve haver um planejamento muito antecipado das atividades para agendamento de laboratórios e muitas vezes surgem imprevistos fazendo com que não seja possível seguir com o planejado. [P6] - Aulas virtuais muitas vezes geram problemas pontuais com alunos, como por exemplo, queda na internet, atraso na propagação das mensagens e etc. [P7] - Boa conexão de Internet, número suficiente de computadores por aluno, imprevistos com funcionamento de equipamentos eletrônicos.[P15]

Fonte: Dados da pesquisa

APÊNDICE I - Percepção sobre a utilização de recursos das TDIC para mediar o ensino no ERE

Professor	Utilização de recursos das TDIC para mediar o ensino no ERE
P1	Essencial. Sem TDIC seria impossível o ensino no ERE.
P2	Positiva. A ferramenta possibilitou a comunicação, interação docente/ discente auxiliando, orientando as informações que devem ser aprendidas pelos estudantes. A variedade de tecnologias facilita e motiva o processo de ensino e aprendizagem. No primeiro momento muito trabalhoso de ser executado pelo docente, mas após a prática se torna mais agradável e fácil.
P3	Continua a utilizar muito. Eles têm promovido uma maior interação do conteúdo com os estudantes.
P6	A incorporação das TDIC não depende do ERE. Pode-se encontrar professores que usam recursos das TDIC em aulas presenciais e pode-se encontrar professores que não usam no ERE (pelo menos não no sentido de atividades de experimentação, criação de conjecturas, construção de argumentação sobre os resultados visualizados, etc). Acho que o debate sobre a incorporação das TDIC nas práticas de ensino não pode ficar restrito ao ERE, é mais que isso. Mas é claro também que não é possível se pensar no ERE sem as TDIC (pelo menos aquelas que se referem a comunicação e compartilhamento de conteúdo). E pra finalizar, no caso do ERE ainda temos que considerar a questão socioeconômica dos envolvidos: todos tem bons computadores, bons celulares e conexão com qualidade para participar?
P7	Pouco eficaz no que diz respeito à aprendizagem
P8	Os encontros presenciais são dinâmicos e eficientes. Mas o ensino híbrido veio acrescentar na relação aluno professor.
P9	No ERE é fundamental. Sem isso, simplesmente não seria possível.
P11	O ERE trouxe grandes desafios no processo de ensino aprendizagem. Acredito que técnicas computacionais podem diminuir as dificuldades oriundas do processo.
P12	É uma boa opção em vista da realidade em que estamos inseridos, porém é necessário acompanhar as ações de forma contínua e avaliar, periodicamente, os resultados obtidos e pontos de melhoria
P14	Justificável porém demandaria uma preparação e definição que não foram feitas previamente.
P15	É impossível não utilizar.

P16	Uma das soluções para deixar a rotina menos difícil para os estudantes e para os professores
P17	Ótima.
P18	Absolutamente, positiva.
P20	Foi essencial. Utilizei, em conjunto com os colegas do Departamento, videoaulas de conteúdo e resolução de exercícios, material em .pdf de conteúdo teórico, exercícios e suas resoluções.
P21	Acredito que se o processo de inserção das TDIC ocorresse de forma continuada e recorrente, as dificuldades teriam sido bem menores: tanto no que diz respeito ao acesso e ao domínio das ferramentas. Porém, no ERE tudo teve que ser desenvolvido e aprendido de forma muito rápida, sem que houvesse um tempo apropriado para que as informações fossem assimiladas de forma satisfatória.
P22	Estão contribuindo, significativamente, para que o ensino ocorra, mesmo com suas limitações, uma vez que a implementação ocorreu obrigatoriamente e a falta de preparo em todas as esferas (instituições de ensino, políticas públicas, professores, famílias, estudantes) mostrou como precisamos nos preparar para formar em uma sociedade na qual a dinâmica de mundo não existe sem as TDIC.
P23	Fundamental

Fonte: Dados da pesquisa

ANEXO A – Parecer consubstanciado do CEP



CENTRO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
DE MINAS GERAIS -



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PERCEPÇÕES DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA DA EDUCAÇÃO BÁSICA TÉCNICA E TECNOLÓGICA DO CEFET-MG SOBRE A INCORPORAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

Pesquisador: SILVIA COTA MACHADO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 31057220.6.0000.8507

Instituição Proponente: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

Patrocinador Principal: FUND COORD DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUP

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.021.917

Apresentação do Projeto:

Trata-se de Protocolo de Pesquisa submetido novamente ao CEP após receber parecer de Não Aprovação em reuniões anteriores (reunião de 6 de abril de 2020), por ter apresentado ainda pendências em sua segunda apreciação.

A pesquisa consiste em um trabalho de Dissertação a ser realizado no Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET-MG. Pretende analisar as percepções dos professores de ciências (Biologia, Física e Química) e Matemática, que lecionam no ensino médio da Educação Básica Técnica e Tecnológica (EBTT) do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG) nas unidades I e II de Belo Horizonte, sobre a incorporação das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) nas práticas pedagógicas para mediar os processos de ensino e de aprendizagem. Caracteriza-se por uma abordagem qualitativa, do tipo descritiva e de natureza exploratória. A pesquisadora declara que, a partir de uma busca na base de dados do portal de periódicos e no catálogo de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no período de 2011 a 2019, percebeu-se um crescimento da incorporação das TDIC por parte dos professores do ensino médio nos processos de ensino e de aprendizagem no âmbito da educação escolar a

Endereço: Av. Amazonas, 5253, Nova Suíça

Bairro: NOVA SUISSA

CEP: 30.421-169

UF: MG

Município: BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3319-7021

E-mail: cep@cefetmg.br

Continuação do Parecer: 4.021.917

partir de 2015, evidenciando-se no período de 2016 a 2019.

Objetivo da Pesquisa:

A pesquisadora aponta como objetivo primário: Compreender, a partir das percepções dos professores de ciências e matemática, como os recursos das TDIC estão presentes em suas práticas pedagógicas para mediar os processos de ensino e de aprendizagem e quais as suas potencialidades e/ou limitações.

Como objetivo secundário são elencados:

- Identificar o perfil dos professores de ciências e matemática que lecionam no ensino médio da EBTT do CEFET-MG;
- Conhecer as percepções desses professores relativas às TDIC e sobre a incorporação desses recursos na educação escolar para mediar os processos de ensino e aprendizagem;
- Identificar quais os recursos das TDIC estão presentes e se são utilizados por esses professores em suas práticas pedagógicas para mediar as atividades de ensino e de aprendizagem;
- Analisar, a partir das percepções desses professores, as vantagens e/ou limitações da incorporação dos recursos das TDIC em suas práticas pedagógicas para mediar as atividades de ensino.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos elencados (inclusive no TCLE):

A pesquisadora aponta riscos mínimos, como cansaço, desconforto ou constrangimento, informando ao participante que ele tem o direito de desistir, não responder ou interromper o processo de participação a qualquer momento, de acordo com sua vontade, sem nenhum prejuízo.

Benefícios elencados (inclusive no TCLE):

De acordo com a pesquisadora, o participante não prevê benefícios diretos para os participantes. Como benefícios indiretos, é informado que a participação contribuirá com subsídios e opiniões para elucidações de questões desta pesquisa e contribuirá para a área de Ciências Humanas no que diz respeito à incorporação das TDIC nas práticas pedagógicas.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O pesquisador apresenta como sujeitos da pesquisa 60 professores que atuam no ensino médio técnico nas áreas de conhecimento de Ciências e Matemática de uma unidade de uma instituição federal de Educação Tecnológica localizada em Belo Horizonte – MG.

Endereço: Av. Amazonas, 5253, Nova Suíça
Bairro: NOVA SUISSA CEP: 30.421-169
UF: MG Município: BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3319-7021 E-mail: cep@cefetmg.br

Continuação do Parecer: 4.021.917

Para fins de coleta de dados, serão realizadas questionário semiestruturado como instrumento de coleta de dados que de acordo com orientações de Marconi & Lakatos (2008) oferece condições para obtenção de informações válidas e os temas escolhidos devem estar de acordo com os objetivos geral e específicos. Os dados serão tabulados, categorizados e analisados conforme a análise de conteúdo proposto por Bardin (2016).

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

1 - Folha de rosto com todos os itens preenchidos, assinada pelo pesquisador responsável; assinada e carimbada pelo responsável legal da Instituição proponente.

2 - Projeto de Pesquisa com texto editável. Cronograma em que a pesquisadora deixa claro que as atividades envolvendo seres humanos só serão iniciadas após aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa.

3 - No Termo de Anuência, a pesquisadora informa que ele só será válido mediante aprovação do CEP.

4 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE elaborado pelo pesquisador em linguagem acessível à compreensão dos sujeitos da pesquisa, em que são elencados os riscos e as ações mitigadoras para eles, bem como os benefícios da pesquisa.

5 - Questionário apresentado e em conformidade com os critérios éticos.

6 - Currículo do pesquisador principal e do orientador da dissertação foram inseridos.

Recomendações:

Sem Recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

A pesquisadora atendeu a todas as solicitações anteriores do CEP. Projeto Aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

O pesquisador deve atentar-se para os pontos a seguir.

1. Comunicar alterações do projeto e/ou do termo de consentimento livre e esclarecido.

Endereço: Av. Amazonas, 5253, Nova Suíça
Bairro: NOVA SUISSA CEP: 30.421-169
UF: MG Município: BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3319-7021 E-mail: cep@cefetmg.br

Continuação do Parecer: 4.021.917

2. Comunicar ao CEP qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa.
3. Manter os dados individuais de todas as etapas da pesquisa em local seguro por cinco anos.
4. Enviar ao CEP relatórios semestrais e ao final da pesquisa

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1544440.pdf	25/04/2020 11:39:03		Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TermoAnuenciaAssinado.pdf	25/04/2020 11:15:47	SILVIA COTA MACHADO	Aceito
Folha de Rosto	FolhadeRostoAssinada.pdf	25/04/2020 11:05:50	SILVIA COTA MACHADO	Aceito
Outros	Questionario.docx	23/04/2020 13:56:19	SILVIA COTA MACHADO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	23/04/2020 13:52:57	SILVIA COTA MACHADO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoSilviaCota.docx	23/04/2020 13:52:43	SILVIA COTA MACHADO	Aceito
Outros	LattesSilviaCotaMachado.pdf	23/04/2020 13:50:58	SILVIA COTA MACHADO	Aceito
Outros	LattesIvoJesusRamos.pdf	23/04/2020 13:50:24	SILVIA COTA MACHADO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BELO HORIZONTE, 12 de Maio de 2020

Assinado por:
LAISE FERRAZ CORREIA
 (Coordenador(a))

Endereço: Av. Amazonas, 5253, Nova Sulga
 Bairro: NOVA SUISSA CEP: 30.421-169
 UF: MG Município: BELO HORIZONTE E-mail: cep@cefetmg.br
 Telefone: (31)3319-7021