

Incorporação das TDIC nas práticas pedagógicas de professores de Ciências e Matemática da Educação Profissional Técnica de Nível Médio

Incorporation of ICDT in the pedagogical practices of Science and Mathematics teachers in Technical Professional Education of Intermediate Level

Incorporación del TICD en las prácticas pedagógicas del profesorado de Ciencias y Matemáticas en la Educación Profesional Técnica de Nivel Medio

Silvia Cota Machado (silviac.ti@gmail.com)

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), Brasil

Ivo de Jesus Ramos (ivoramos1706@gmail.com)

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), Brasil

Leila Saddi Ortega (leilasaddiortega@gmail.com)

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), Brasil

Resumo: Nesta pesquisa buscamos compreender percepções de professores de Ciências e Matemática da Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM) sobre a incorporação das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) nas práticas pedagógicas para mediar os processos de ensino e de aprendizagem e suas potencialidades e/ou limitações. A metodologia segue abordagem qualitativa tipo exploratória. Os dados do questionário aplicado de forma *online* a 23 professores sinalizam que 52% deles participaram de cursos de capacitação na utilização das TDIC no ensino e 87% demonstraram interesse em participar. Constatamos que, em relação ao uso das TDIC no Ensino Remoto Emergencial (ERE), a maioria entende essa experiência como positiva, e consideram que se faz necessário que haja avaliação contínua para aprimoramento e adaptações. Em seus relatos, os professores, demonstram que gostariam de continuar utilizando os recursos no presencial. Entre as limitações apontaram a falta de tempo para se capacitarem devido à carga horária de trabalho, a necessidade de mais investimento financeiro em capacitação, as diferentes condições socioeconômicas dos envolvidos que dificultam acesso a recursos eletrônicos e a infraestrutura inadequada da instituição. Concluimos que, mesmo diante das dificuldades, a maioria dos professores reconhecem a importância da inclusão digital.

Palavras-chave: Aprendizagem; Ensino; ERE; Educação Tecnológica; TDIC.

Abstract: In this research, we seek to understand the perceptions of Science and Mathematics teachers of High School Technical Professional Education (HSTPE) on the incorporation of Digital Information and Communication Technologies (DICT) in

Recebido em: 03/07/2021

Aceito em: 17/05/2021

pedagogical practices to mediate the teaching and learning processes and their potential and /or limitations. The methodology follows a qualitative exploratory approach. Data from the online questionnaire applied to 23 teachers indicate that 52% of them participated in training courses on the use of DICT in teaching and 87% showed interest in participating. We found that, in relation to the use of DICT in Emergency Remote Teaching (ERT), most understand this experience as positive, and consider that it is necessary to have continuous evaluation for improvement and adaptations. In their reports, the teachers demonstrate that they would like to continue using the resources in the classroom. Among the limitations, they pointed out the lack of time to train themselves due to the workload, the need for more financial investment in training, the different socioeconomic conditions of those involved that make it difficult to access electronic resources and the institution's inadequate infrastructure. We conclude that, even in the face of difficulties, most teachers recognize the importance of digital inclusion.

Keywords: Learning; Teaching; ERT; Technological Education; DICT.

Resumen: En esta investigación, buscamos comprender las percepciones de los profesores de Ciencias y Matemáticas de la Educación Profesional Técnica Superior (EPTS) sobre la incorporación de las Tecnologías Digitales de Información y Comunicación (TDIC) en las prácticas pedagógicas para mediar los procesos de enseñanza y aprendizaje y sus potencialidades y /o limitaciones. La metodología sigue un enfoque exploratorio cualitativo. Los datos del cuestionario online aplicado a 23 docentes indican que el 52% de ellos participó en cursos de formación sobre el uso de TDIC en la docencia y el 87% mostró interés en participar. Encontramos que, en relación al uso de TDIC en la Enseñanza Remota de Emergencia (ERE), la mayoría entiende esta experiencia como positiva, y considera que es necesario tener una evaluación continua para la mejora y adaptaciones. En sus informes, los docentes demuestran que les gustaría seguir utilizando los recursos en el aula. Entre las limitaciones señalaron la falta de tiempo para capacitarse por la carga de trabajo, la necesidad de mayor inversión económica en capacitación, las diferentes condiciones socioeconómicas de los involucrados que dificultan el acceso a los recursos electrónicos y la inadecuada infraestructura de la institución. Concluimos que, aún frente a las dificultades, la mayoría de los docentes reconoce la importancia de la inclusión digital.

Palabras-clave: Aprendiendo; Enseñando; ERE; Educación Tecnológica; TDIC.

INTRODUÇÃO

Nesta pesquisa propomos responder às seguintes questões: (i) como os professores de Ciências e Matemática da Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM) percebem a incorporação dos recursos das TDIC nas práticas pedagógicas para mediar os processos de ensino e de aprendizagem e (ii) quais as potencialidades e/ou limitações

Recebido em: 03/07/2021

Aceito em: 17/05/2021

desses recursos? Este artigo é parte de uma pesquisa¹ a nível de mestrado do Programa de Pós-graduação em Educação Tecnológica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – PPGET/CEFET-MG e tem como objetivo compreender, a partir das percepções dos professores de Ciências e Matemática da EPTNM do CEFET-MG, se acontece ou não a incorporação das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) em suas práticas pedagógicas e analisar os impactos positivos advindos da utilização de tais recursos bem como as dificuldades observadas pelos participantes da pesquisa.

A temática escolhida se justifica pela crescente inserção das TDIC nas práticas pedagógicas de professores para mediar os processos de ensino e de aprendizagem, principalmente nas áreas do ensino de Ciências e Matemática (MACHADO e RAMOS, 2019).

REFERENCIAL TEÓRICO

Introduzir as TDIC nas práticas pedagógicas exige planejamento do professor que pode e deve se aproveitar dos benefícios de tais tecnologias para aperfeiçoar as aulas e aproximar-se dos estudantes. Os estudantes do século XXI pertencem à geração conectada, considerados nativos digitais ou Geração Internet. Segundo Tapscott (2010) existe uma lacuna entre o modo de pensar da Geração Internet e o de seus professores. Os jovens cresceram em um ambiente digital e conectado, por isso, esperam uma aula dinâmica e participativa. Os estudantes da Geração Internet necessitam de uma forma de educação que seja mais próxima da realidade que vivenciam na vida cotidiana, com mais dinamismo, interatividade e metodologias que permitam a participação ativa.

Desse modo, como afirma Mercado (1999), os estudantes do século XXI devem ser preparados para escolher seu caminho de aprendizagem (mais autonomia), por isso, a capacitação docente em novas tecnologias exige a reconfiguração do processo didático e metodológico, avaliação crítica por parte dos envolvidos no ensino, formação adequada e propostas pedagógicas inovadoras.

¹ O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES)

Recebido em: 03/07/2021

Aceito em: 17/05/2021

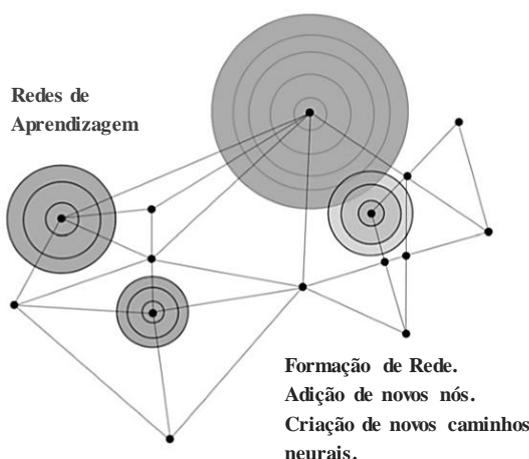
No momento em que crescem as pesquisas em educação voltadas a compreender o impacto das TDIC na educação presencial, semipresencial ou não, busca-se refletir sobre as formas de mediação pedagógica utilizando-se as TDIC para estabelecer novas possibilidades nos processos de ensino e de aprendizagem.

O Behaviorismo, o Cognitivismo e o Construtivismo são as três grandes teorias da aprendizagem desenvolvidas ao longo do século XX mais utilizadas na criação de ambientes instrucionais. Contudo, essas teorias foram desenvolvidas em uma época que a aprendizagem não havia sido impactada pelas tecnologias digitais. Surge então, no século XXI, uma nova teoria da aprendizagem, a teoria Conectivista.

O Conectivismo, apresentado por George Siemens, é uma alternativa à aprendizagem por meio da mídia digital e distribuída em rede. Entretanto, ainda não há consenso em considerar o Conectivismo como uma teoria de aprendizagem. Em contrapartida, Carvalho Neto (2018, 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 pode ser compreendido como uma rede de nós e conexões. Nessa metáfora, um nó é qualquer elemento que possa ser conectado a outro nó, como organização, informações, dados, sentimentos e/ou imagens (SIEMENS, 2006 apud HUANG; SPECTOR e YANG, 2019, p. 43). A Figura 1 mostra um modelo de aprendizagem formado por redes interconectadas.

Figura 1 Redes de aprendizado interconectadas.



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

Recebido em: 03/07/2021

Aceito em: 17/05/2021

Não há dúvidas que a vida em sociedade se torna cada vez mais conectada por meio de redes sociais variadas interagindo entre si. A teoria do Conectivismo apresenta-se como uma alternativa que contribui para a compreensão da aprendizagem na sociedade digital. No mundo conectado em rede, o processo de aprendizagem acontece ao se conectar com diversos nós ou fontes qualificadas de informações e esse processo está fortemente alinhado à inteligência coletiva, ou Cibercultura, como proposta por Lévy (1999).

A teoria de aprendizagem baseada em nós ou fontes de informação é sinalizada por Lévy (1999) ao definir esse ambiente como um fluxo contínuo de ideias, práticas, representações, textos e ações que ocorrem entre pessoas mediado pela interconexão global dos computadores. O autor 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).

De modo semelhante, Mercado (1999) reforça que os projetos colaborativos contribuem 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).

O Conectivismo exige a colaboração e a participação ativa dos estudantes, além de habilidades de aprendizagem autônoma e contínua. A inteligência coletiva é formada por processos de aprendizagem que permeiam ambientes públicos e democráticos onde todos podem colaborar e aprender, de forma interconectada, o que favorece e determina uma inteligência coletiva.

Ainda nesse sentido, Carvalho Neto (2018) 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. Um dos aspectos das metodologias consideradas ativas apresenta-se como uma crítica à metodologia

Recebido em: 03/07/2021

Aceito em: 17/05/2021

considerada passiva, com aulas meramente expositivas, tais como palestras e conferências.

Segundo 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 (2018) é que um dos fundamentos do conceito de Educação 4.0 não busca a ruptura com os métodos de ensino e de aprendizagem tradicionais e sim a incorporação de metodologias ativas, inovadoras e motivadoras, de tal forma que o ensino do século XXI não se limite a técnicas de memorização e de transferência de conhecimento do docente a seus discentes, como os modelos de ensino dos séculos XIX e XX.

Pesquisas relacionadas aos modelos de ensino e de 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. Conforme Tapscott (2010), a Geração Internet tem necessidades de modelos educacionais adaptados à cultura digital. Da mesma forma, na proposta de 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 cenário atual demanda uma nova postura do professor em sua função docente, pois, como observa Moran, Masetto e Behrens (2013), o professor deve estar disposto a conhecer os recursos tecnológicos, adaptar-se a eles e usá-los em prol de um processo de aprendizagem mais dinâmico e motivador para seus estudantes.

Um professor aberto a mudanças também se preocupa com sua formação para a incorporação das TDIC, entretanto, essas mudanças de atitude dependem de abandonar resistências e vencer as dificuldades ao longo do caminho, abrir-se para a capacitação tecnológica. A geração atual de professores apresenta resistência e dificuldades na incorporação das TDIC em sua prática docente (MERCADO, 2006, p. 17).

Recebido em: 03/07/2021

Aceito em: 17/05/2021

Mercado (2002) trouxe reflexões sobre a evolução do conhecimento científico na área de novas tecnologias na educação e sobre o processo de introdução e uso dessas no processo educativo para mediar a aprendizagem. Conforme seus estudos, à época, um novo paradigma estaria surgindo na educação e o papel do professor seria diferente.

Essa afirmativa está de acordo com 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 ser intermediador entre o estudante e a aprendizagem. E ainda, desenvolve habilidades para trabalhar com tecnologias que em geral não dominam, para que os encontros com seus estudantes sejam mais interessantes e motivadores.

De acordo com Santos (2016), o ensino mediado pelas TDIC é um desafio para a maioria dos professores. Para que essa mudança ocorra, os professores devem apropriar-se das tecnologias e explorar suas potencialidades e incentivarem os estudantes a fazerem o mesmo.

Diante do exposto, os professores são, a princípio, responsáveis por sua formação continuada e essa se faz necessária para atuarem em ambientes onde predominam mudanças constantes, a comunicação em rede, a comunicação síncrona e assíncrona e as interações colaborativas inerentes à educação para o século XXI.

METODOLOGIA

A metodologia caracteriza-se por abordagem qualitativa, do tipo descritiva e natureza exploratória. Inicialmente realizamos um levantamento bibliográfico sobre a temática em questão. O *corpus* da revisão bibliográfica consistiu em um total de 23 publicações, sendo, 14 artigos, cinco dissertações e quatro teses referentes à incorporação das TDIC nas práticas pedagógicas de professores do ensino médio no período de 2011 a 2019. Verificamos que as publicações estão concentradas, em sua maioria, nas áreas do ensino de Ciências e Matemática. Verificamos, também, que o número de trabalhos que descrevem a utilização das TDIC nas práticas pedagógicas dos professores para mediar os processos de ensino e de aprendizagem foi maior, totalizando 11 trabalhos. As potencialidades e/ou limitações desses recursos foram abordados em sete trabalhos e as

Recebido em: 03/07/2021

Aceito em: 17/05/2021

percepções dos professores sobre a incorporação dos recursos das TDIC nos processos de ensino e de aprendizagem foram descritos em cinco trabalhos.

Conforme o estudo prévio, constatamos que as TDIC foram incorporadas no fazer pedagógico dos professores do ensino médio por meio de atividades em sala de aula, tais como projetos e práticas que utilizam as tecnologias para mediar as atividades de ensino e de aprendizagem e tornaram-se crescentes a partir de 2015.

A técnica de coleta de dados escolhida foi o questionário *online* devido à sua praticidade e possibilidade de atingir o maior número de respondentes. O mesmo foi desenvolvido de acordo com as orientações de Marconi e Lakatos (2008) e submetido ao pré-teste a oito professores voluntários, para verificar e aprimorar a operacionalização das questões de pesquisa.

A escola de Educação Profissional Técnica de Nível Médio, escolhida para a pesquisa está localizada na cidade de Belo Horizonte – MG. A escolha se deu pelo fato de possuir em seu quadro docente professores que lecionam as disciplinas de Ciências e Matemática, a quem os autores tiveram acesso. A pesquisa contou com a participação de 23 professores de Ciências e Matemática. As questões foram agrupadas com a finalidade de capturar as percepções dos professores sobre a incorporação das TDIC nas práticas pedagógicas para mediar os processos de ensino e de aprendizagem dentro de seu *lócus* de atuação - o ensino médio no contexto da EPTNM.

O projeto de pesquisa foi aprovado na data de 12 de maio de 2020 e registrado sob o CAAE número 31057220.6.0000.8507. Após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos (CEP) a coleta de dados foi realizada no mês de março de 2021 por meio de um questionário *online* semiestruturado com 23 questões, sendo: 3 de múltipla escolha, 3 baseadas na escala *Likert* compostas de cinco e três níveis, 15 dicotômicas com justificativas e 2 dissertativas. Neste artigo apresentamos e comentamos uma amostra das questões. O questionário contou com a seguinte estrutura:

- I. Caracterização dos participantes;
- II. Percepções dos professores sobre a incorporação das TDIC no processo de ensino;
- III. Recursos das TDIC presentes nas práticas pedagógicas dos professores para mediar o processo de ensino;
- IV. Percepção dos professores sobre as potencialidades e/ou limitações da utilização dos recursos das TDIC pelos estudantes; e

Recebido em: 03/07/2021

Aceito em: 17/05/2021

V. Ensino Remoto Emergencial (ERE).

Os dados foram tabulados, categorizados e analisados conforme a análise de conteúdo proposta por Bardin (2016). As respostas descritivas dos participantes foram agrupadas por similaridade e expostas em gráficos e quadros. A partir das respostas buscamos, no referencial teórico, embasamento para compreensão dos itens apresentados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a análise dos dados, no item (I) caracterização dos participantes, constatamos que a faixa etária dos 23 professores participantes desta pesquisa encontra-se distribuída da seguinte forma: um participante na faixa etária de 21 a 30 anos, sete de 31 a 40 anos, 11 de 41 a 50 anos e quatro de 51 a 60 anos. Sendo, 11 professores do gênero feminino e 12 do gênero masculino. Em relação ao perfil acadêmico, verificamos que: cinco professores possuem pós-doutorado, 12 possuem doutorado e seis possuem mestrado. Quanto à área de formação participaram: quatro professores de Química, quatro de Matemática, cinco de Física e 10 de Biologia.

Ao ser perguntado se em algum momento de sua atuação profissional recebeu orientação/treinamento sobre a utilização de recursos das TDIC para mediar as atividades de ensino, nove professores responderam não e 14 afirmaram sim. Entre os que receberam treinamento, sete participaram de cursos de capacitação oferecidos pela instituição de ensino onde atuam sobre as plataformas *Moodle*, *Microsoft Teams* e Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA) para utilização no ERE. Cinco participaram de cursos e/ou treinamentos de informática na graduação/pós-graduação em instituições públicas e/ou privadas e dois não explicitaram qual(is) curso(s) participaram.

Quanto ao interesse em fazer curso de formação continuada, 16 professores afirmaram que sim mesmo antes da Pandemia e sete não demonstraram interesse. Ao ser questionado se a busca pela formação continuada ocorreu durante a Pandemia da COVID-19, face à necessidade do ERE, 19 responderam que sim e quatro não responderam. O fato de a maioria ter interesse em fazer cursos de capacitação e buscar se atualizarem demonstra que esses professores aceitaram o desafio de apropriar-se das novas tecnologias e são responsáveis por sua formação continuada, conforme destacado por Santos (2016).

Recebido em: 03/07/2021

Aceito em: 17/05/2021

No item II do questionário, que identificou as percepções dos professores sobre a incorporação das TDIC no processo de ensino, foi perguntado 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 sim e 21 apresentaram suas justificativas. Os professores P1, P2, P8, P19 e P21 acreditam que a incorporação dos recursos das TDIC nas práticas pedagógicas contribui com o processo de ensino por tornarem as aulas mais interessantes e aumentar o interesse e a participação dos estudantes. Os professores P11 e P14 acreditam que a incorporação das TDIC ajuda a criar significado e sedimentar o conhecimento. Os professores P4, P13, P15, P17 e P23 justificaram que os jovens estudantes possuem familiaridade com as tecnologias por estarem presentes no seu dia a dia e que essa facilidade pode contribuir com o aprendizado. Os professores P5 e P6 acreditam que o processo de ensino com a inserção das TDIC permite novas experiências e formas diferentes de visualização que podem ajudar na compreensão do tema. Os professores P3, P7, P9, P12, P16, P20 e P22 justificaram que as tecnologias facilitam a interação e possibilitam a aprendizagem, desde que mediada e instruída.

Tais justificativas estão alinhadas com a proposta de Lévy (1999), ao apontar a função de professor mediador da inteligência coletiva e não mais de difusor de conhecimentos. A geração atual de estudantes está conectada por meio de redes de informação e conhecimento, para que o processo de aprendizagem aconteça é necessário a participação ativa, a interação e a cooperação mediada “por reflexão crítica e instruída com base em pesquisas realizadas e cenários investigativos” [P22].

Especificamente, quanto à interação, vale ressaltar que o computador ou qualquer outro recurso comunicacional, isoladamente, não pode proporcionar interação. A interação é movida por uma ação inteligente e planejamento pedagógico que viabiliza a busca e a utilização da informação. Como proposto por Siemens (2006), o conectivismo ou a rede de inteligência coletiva pode facilitar o aprendizado por diferentes elementos que se conectam com a intermediação do professor e permite aos estudantes aprenderem uns com os outros ou de forma individual ao se conectarem com um fazer diferente de aprendizagem baseado no protagonismo e na autonomia.

Constatamos, ainda, que alguns professores tiveram a oportunidade de colocar em prática os recursos das TDIC que aprenderam a utilizar durante o ERE. Conforme as justificativas dos professores [P9]: “Mesmo com a volta do presencial, pretendo continuar

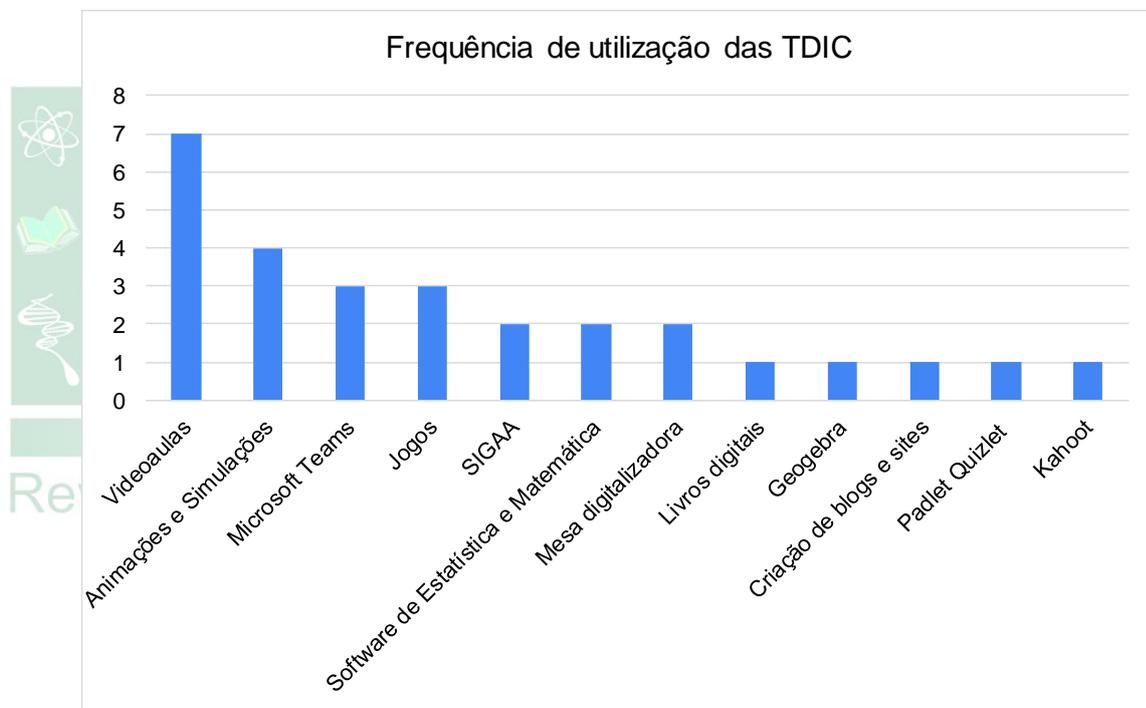
Recebido em: 03/07/2021

Aceito em: 17/05/2021

usando alguns recursos digitais que aprendi no ERE” e [P20]: “Tivemos vários resultados positivos do ERE orientando estudos autônomos”.

No item (III), sobre os recursos das TDIC presentes nas práticas pedagógicas dos professores para mediar o processo de ensino, questionamos ao professor se ele utiliza ou já utilizou e quais recursos das TDIC para mediar as atividades de ensino. Os 23 professores responderam sim, sendo que desses, 16 já utilizavam antes da Pandemia e os outros sete passaram a usar a partir do ERE. O Gráfico 1 apresenta os recursos das TDIC mais utilizados na prática pedagógica para mediar as atividades de ensino.

Gráfico 1 - Recursos das TDIC utilizados na prática pedagógica para mediar as atividades de ensino.



Fonte: Dados da pesquisa

O Gráfico 1 mostra que as videaulas/*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 Quizlet* e *Kahoot*. Destacamos que os simuladores estão entre os recursos mais utilizados. Nesse sentido, Domingues, Carvalho e Philippsen (2021) salientam que os simuladores permitem aos estudantes a visualização de representações de partículas ou processos microscópicos, o que pode contribuir para amenizar a dificuldade relativa à compreensão de conceitos abstratos.

Recebido em: 03/07/2021

Aceito em: 17/05/2021

No item (III), relacionado à percepção dos professores sobre as potencialidades e/ou limitações da utilização dos recursos das TDIC pelos estudantes, perguntamos ao professor se a incorporação desses recursos no processo de ensino pode contribuir de forma significativa na aprendizagem dos estudantes. Os 23 professores responderam sim, dos quais 22 justificaram.

Conforme Alves e Heckler (2018), a contribuição das TDIC no processo educativo não está unicamente em seus recursos e ferramentas e sim como esses são associados aos processos de ensino e de aprendizagem. O uso de simuladores no ensino de Física e softwares como *FlexQuest*, Geogebra, SuperLogo e a Geometria Interativa no ensino da Matemática podem auxiliar na compreensão dos conteúdos.

Os professores P1, P2, P5 e P14 percebem que é uma forma de motivar os estudantes a aprender, pois, estimula o raciocínio, torna o ambiente mais prazeroso e sai da rotina. As percepções apresentadas pelos professores estão em conformidade com o perfil dos jovens estudantes da Geração Internet que não se contentam em ficar parados assistindo uma aula expositiva (TAPSCOTT, 2010). Dewey (1959) considera a educação como um processo de reconstrução e reorganização da experiência pelo aprendiz, nessa direção Bacich e Moran (2018) apontam as metodologias ativas como uma estratégia didática que incentiva os princípios de iniciativa, originalidade e cooperação para liberar as potencialidades dos aprendizes.

Os professores 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 das TDIC nos processos de ensino. Destacamos a percepção do professor 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), a geração atual de professores apresenta resistência e dificuldades na incorporação das TDIC em sua prática docente. Diante da afirmativa do autor, constatamos que a implantação do ERE, ocasionada pela Pandemia da COVID-19, evidenciou a necessidade de investimentos na capacitação de professores para a incorporação das TDIC em seus processos de ensino.

Os professores P6, P11, P12 e P15 afirmaram que a incorporação das TDIC no processo de ensino pode contribuir para dar significado a conceitos considerados abstratos por meio da visualização de gráficos e polígonos. Essa afirmativa dialoga com os autores Moran, Masetto e Behrens (2013, p. 41) ao considerar que a aprendizagem

Recebido em: 03/07/2021

Aceito em: 17/05/2021

acontece quando é vivenciada. Quando permite-se estabelecer pontes com o que estava solto, disperso, integrando-o a um novo contexto, “dando-lhe significado, encontrando um novo sentido”.

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”. Conforme destacado por Felcher, Pinto e Folmer (2019), o Geogebra é considerado um *software* dinâmico, gratuito e multiplataforma para todos os níveis de ensino, combinando geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística e cálculo em uma única aplicação. O Geogebra ainda foi destacado nas pesquisas de Barroso et al. (2017), Santos (2017) e Veiga et al. (2016).

O professor P21 percebe que a criatividade foi uma característica marcante e que os estudantes relataram que sair de sua zona de conforto foi importante para seu crescimento. Essa justificativa reforça o conceito de metodologia ativa que, segundo Bacich e Moran (2018), desenvolve-se por meio de métodos ativos e criativos, com a intenção de promover a aprendizagem baseada na autonomia. E ainda, os professores 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.

Em desacordo, o professor P13 acredita que os recursos são mal utilizados pelos estudantes. De fato, a Internet proporciona um vasto universo de informações, entretanto, os jovens, em sua maioria, não são preparados para fazer pesquisas e aproveitar os recursos disponíveis na *web* para o aprendizado efetivo. Conforme Moran, Masetto e Behrens (2013), as tecnologias digitais exercem um encantamento em muitos jovens e adultos e são utilizadas mais para o entretenimento do que pedagógico. Na falta de planejamento e atividades didáticas adequadas, as tecnologias dispersam e distraem, conforme Ramos e Amaral (2012) é necessário construir novas metodologias para obter melhores resultados com o uso dos recursos das TDIC na educação.

Dessa maneira, cabe aos professores incentivar os estudantes a utilizar os recursos como apoio à pesquisa e orientá-los na realização de atividades. Esse é o verdadeiro papel do professor mediador e orientador.

Recebido em: 03/07/2021

Aceito em: 17/05/2021

Em outra questão, solicitamos 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. A distribuição das respostas é apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 - Recursos utilizados pelos estudantes para aprender e/ou compartilhar informações.

Recursos utilizados pelos estudantes	Muito utilizado	Pouco utilizado	Não é utilizado
Plataforma de videoconferência (<i>Meet, Microsoft Teams, Zoom, Skype</i> , outros)	21	1	1
Troca de mensagens e arquivos no <i>smartphone</i> (<i>WhatsApp</i> e outros)	20	1	2
Pesquisas em <i>sites</i> 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
<i>Sites</i> acadêmicos, portais de educação ou <i>sites</i> específicos da disciplina	8	11	4
<i>Site</i> da instituição de ensino	2	12	9
<i>Software</i> específico para mediar atividade de ensino	6	10	7

Fonte: Dados da pesquisa

O Quadro 1 mostra que os recursos mais utilizados pelos estudantes para aprender e/ou compartilhar informações são as plataformas de videoconferência; inferimos que o uso crescente dessas plataformas foi ocasionado pela implantação do ERE.

Na sequência, apontaram o *WhatsApp* para envio de mensagens e troca de arquivos, as pesquisas em *sites* de busca, as vídeoaulas e o SIGAA considerados como muito utilizados. O crescimento do uso do *WhatsApp* foi discutido por Oliveira (2017) e Nascimento (2017) como um recurso muito utilizado pelos estudantes para interação, distribuição de material e informações entre professores e estudantes.

Evidenciamos 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 para acessar *sites* de pesquisa (*Google*), assistir vídeoaulas (*Youtube*), acessar sistemas acadêmicos e redes sociais. Entretanto, conforme Reinaldo et al. (2016, p. 89) os *smartphones* não podem ser considerados “salvadores” do ensino e

Recebido em: 03/07/2021

Aceito em: 17/05/2021

sim um recurso adicional se utilizado por meio de um projeto educativo, os professores precisam orientar e apontar o caminho.

Os *sites* de universidades e do CEFET-MG e *software* específico para mediar atividades de ensino são considerados pouco utilizados pelos estudantes. Tal fato demonstra que os estudantes preferem acessar o material de estudo em plataformas de grande visibilidade como o *Youtube* e o *Google*; o que pode ser considerado um risco quanto à confiabilidade do material disponibilizado. Desta forma, 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 mesma questão, solicitamos ao professor descrever se utiliza outro(s) *software(s)* específico(s) não citado(s) acima para mediar a atividade de ensino. As respostas apresentadas foram: o professor P2 utiliza “*software* de criação de vídeos”; os professores P6 e P15 utilizam o “Geogebra”; o professor P15 utiliza “programa de estatística”; o professor P20 respondeu que: “na Matemática construímos em conjunto com professores de BH e interior um *site* 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, apontada pelo professor P20, para disponibilizar materiais merece destaque. O projeto está em consonância com a proposta de John Dewey que defendia uma metodologia de ensino centrada na aprendizagem pela experiência e no desenvolvimento da autonomia do aprendiz. O projeto de construção coletiva do conhecimento mediante técnicas pedagógicas gera interação e constrói parcerias entre professores e estudantes.

No item (IV), sobre o Ensino Remoto Emergencial (ERE), foi perguntado ao professor qual a sua percepção em relação à utilização de recursos das TDIC para mediar o ensino no ERE. As respostas foram transcritas no Quadro 2.

Quadro 2 – 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

Recebido em: 03/07/2021

Aceito em: 17/05/2021

	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	Continuarei 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 [...]. Acho que o debate sobre a incorporação das TDIC nas práticas de ensino não pode ficar restrito ao ERE, é mais que isso. [...] 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 [...]
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.
P16	Uma das soluções para deixar a rotina menos difícil para os estudantes e para os professores.
P20	Foi essencial. Utilizei, em conjunto com os colegas do Departamento, vídeo aulas 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 [...] mostrou como precisamos nos preparar para formar em uma sociedade na qual a dinâmica de mundo não existe sem as TDIC.

Fonte: Dados da pesquisa

Inferimos, a partir das justificativas apresentadas no Quadro 2, que a maioria dos professores consideram que as experiências relacionadas à utilização de recursos das TDIC para mediar o ensino no ERE foram positivas e que sem as TDIC seria impossível a realização do ensino remoto. Apesar dos desafios para aprender a utilizá-los, constatamos que os professores experienciaram rotinas diferentes e puderam criar outras possibilidades de ensinar. Esse resultado também é confirmado nas pesquisas de Espuri,

Recebido em: 03/07/2021

Aceito em: 17/05/2021

Passoni e Rios-Registro (2016); Veiga et al. (2016); Chaves, Rizzatti e Nascimento (2019).

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 socioeconômicas dos envolvidos e a infraestrutura necessária para que o ERE aconteça de forma ampla. O professor P7 considerou a utilização de recursos das TDIC para mediar o ensino no ERE pouco eficaz no que diz respeito à aprendizagem. O professor P12 acredita ser “necessário acompanhar as ações de forma contínua e avaliar, periodicamente, os resultados obtidos e pontos de melhoria”. A observação desse professor é considerada pertinente do ponto de vista das lições aprendidas com o ERE e como esse modelo de ensino poderá ser aprimorado.

Outro fato foi apontado pelos professores P14, P21 e P22, que consideraram a falta de preparação adequada, definição prévia e tempo apropriado para a assimilação das informações devido à situação emergencial, entretanto, acreditamos que a experiência serviu de alerta para a importância de preparar professores e estudantes para a utilizar as TDIC de forma consciente e eficiente na educação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados aqui apresentados demonstram que a maioria dos professores da EPTNM participaram de cursos de capacitação, oferecidos pela instituição de ensino onde atuam, sobre a utilização de recursos das TDIC para mediar as atividades de ensino no ERE. Os professores pesquisados, em sua maioria, também demonstraram interesse em fazer curso de formação continuada e buscaram se atualizar antes da Pandemia.

Constatamos que os professores percebem de forma positiva a incorporação das TDIC nas práticas pedagógicas e que essa pode contribuir no processo de ensino. Entre as potencialidades apontadas, os professores acreditam que os recursos das TDIC tornam as aulas mais interessantes e aumenta a participação dos estudantes, e que, por fazer parte do seu dia a dia encontram-se familiarizados com as ferramentas.

Os professores apontaram que a inserção das TDIC nas práticas pedagógicas permite novas experiências e facilita a visualização dando significado a conceitos abstratos que podem ajudar a compreensão do tema e reconhecem que o papel do

Recebido em: 03/07/2021

Aceito em: 17/05/2021

professor é de mediador e orientador do processo de ensino e de aprendizagem estimulando a participação ativa dos estudantes para que aconteça a aprendizagem.

A despeito dos recursos das TDIC que os professores da EPTNM utilizam em sua prática pedagógica para mediar as atividades de ensino, todos os participantes responderam sim, sendo que a maioria utilizava antes da Pandemia. Novamente, confirmamos que os professores percebem como positiva a incorporação dos recursos das TDIC nas práticas pedagógicas para mediar os processos de ensino e de aprendizagem. Entretanto, apontaram algumas limitações, como a falta de tempo devido à carga horária de trabalho e a necessidade de investimentos na capacitação de professores.

As respostas apresentadas evidenciam que a utilização das TDIC no processo de ensino incentiva a criatividade dos estudantes por ser um ambiente mais dinâmico e interativo. Por meio de metodologias ativas e projetos criativos centrados no estudante é possível promover a autonomia. Por outro lado, constatamos que na falta de planejamento adequado tais recursos podem ser mal utilizados pelos estudantes que se dispersam e distraem no ambiente da Internet. Dessa maneira, cabe ao professor orientá-los na realização das atividades. Essa constatação foi confirmada em outra questão em que o professor apontou os recursos das TDIC mais utilizados pelos estudantes, dentre esses, o *WhatsApp*, o *Google* e o *Youtube*. Esses aplicativos são plataformas digitais abertas utilizadas para troca de informações, pesquisas e exibição de videoaulas; o que pode ser considerado um risco quanto à confiabilidade do material disponibilizado.

Concluimos que a maioria dos professores tiveram a oportunidade de experienciar novas possibilidades de ensinar utilizando os recursos das TDIC durante o ERE. Os relatos demonstram que tiveram vários resultados positivos e que gostariam de continuar colocando em prática alguns recursos digitais utilizados. Os professores consideram que, por ser uma experiência nova veio para atender uma demanda emergencial, é fundamental uma avaliação contínua para aprimoramento e adaptações, também enfatizaram as condições socioeconômicas dos envolvidos e a infraestrutura necessária por parte da instituição para que o ERE se desenvolvesse de forma mais eficiente.

REFERÊNCIAS

Recebido em: 03/07/2021

Aceito em: 17/05/2021

ALVES, Cristiane da Cunha; HECKLER, Valmir. TDIC na formação de professores em Ciências e Matemática: interlocuções com estudos brasileiros. **Revista Insignare Scientia – RIS**, 2018, v.1, n. 2, 2018.

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

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**, v. 40, 2017.

CARVALHO NETO, Cassiano Zeferino de. **Educação 4.0: princípios e práticas de inovação em gestão e docência**. São Paulo: Laborciência, 2018.

DOMINGUES, Guilherme Henrique Correia; CARVALHO, Hercília Alves Pereira; PHILIPPSEN, Gisele Strieder. Ensino de circuitos elétricos por meio de tecnologias digitais: uma proposta didática baseada na Aprendizagem Significativa e nos Três Momentos Pedagógicos. **Revista Insignare Scientia – RIS**, v. 4, n. 6, 2021.

ESPURI, Paulo Henrique; PASSONI, Taisa Pinetti; RIOS REGISTRO, Eliane Segati. Shakespeare ao quadrado na webquest: uma proposta de reflexão a partir do gênero HQ. **TheESpecialist**, v. 37, 2016.

FELCHER, Carla Denize Ott; PINTO, Ana Cristina; FOLMER, Vanderlei. Tendências em Tecnologias Digitais no Ensino da Matemática Reveladas no EBRAPEM. **Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 21, n. 2, 2019.

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.

MACHADO, Sílvia 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, 2019.

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

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

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

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2013.

Recebido em: 03/07/2021

Aceito em: 17/05/2021

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**, v. 27, 2017.

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 UFSE. São Cristóvão, 2017.

RAMOS, Ivo de Jesus; AMARAL, Luiz Henrique. Relações e interações dos professores de ciências e matemática com as tecnologias. **HOLOS**, v. 4, 2012.

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**. 2016.

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

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.

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**, v.5, 2017.

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

VEIGA, Janaína; ROSSONE, Bruna Cunha; MELLO, Janine Dos Santos; SILVA, Máira Beatriz Dos Santos Sá Da; MIGUEL, Tamires Garcia. Uma Parceria Universidade / Escola: a Relação dos Alunos com as Tecnologias. **Revista Eletrônica Teccen**, 2016, v.4.

Recebido em: 03/07/2021

Aceito em: 17/05/2021