

OS PROBLEMAS DA INTEGRAÇÃO PEDAGÓGICA DE NOVAS TECNOLOGIAS DESVELADOS PELA PANDEMIA

THE PROBLEMS OF THE PEDAGOGICAL INTEGRATION OF NEW TECHNOLOGIES UNVEILED BY THE PANDEMIC

Nádia Cristina Guimarães Errobidart **1**

Resumo: Nos reconstruímos profissionalmente para utilizar equipamentos tecnológicos, para gravar aulas, realizar videochamadas ou postar atividades nos ambientes virtuais, nesses últimos quase dois anos em que vivenciamos o ensino remoto. Nossas dificuldades reforçaram o entendimento de que é preciso compreender os desafios e buscar caminhos para promover o uso das tecnologias digitais, no planejamento de atividades de ensino e como ferramenta de aprendizagem. Pouco antes desse cenário pandêmico, finalizamos uma pesquisa* na qual realizamos a descrição, qualificação e compreensão dessa realidade, a partir da análise de alguns de seus elementos constituintes: a integração física e pedagógica de novas tecnologias no contexto escolar. Considerando o resultado de nossa reconstrução profissional um reflexo da integração pedagógica discorremos sobre ela a partir desses modelos pode nos ajudar na adequação dos cursos de formação de professores para atender às orientações da Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica.

Palavras-chave: Modelo Síntese. Tecnologias Digitais. Formação de Professores. Prática Pedagógica.

Abstract: We have rebuilt ourselves professionally to use technological equipment, to record classes, make video calls or post activities in virtual environments, in the last almost two years we have been experiencing remote teaching. Our difficulties reinforced the understanding that it is necessary to understand the challenges and seek ways to promote the use of digital technologies, in planning teaching activities and as a learning tool. Shortly before this pandemic scenario, we completed a survey in which we performed the description, qualification and understanding of this reality, based on the analysis of some of its constituent elements: the physical and pedagogical integration of new technologies in the school context. Considering the result of our professional reconstruction a reflection of the pedagogical integration, we discuss about it, based on these models, it can help us to adapt teacher training courses to meet the guidelines of the Common National Base for Initial Teacher Training in Basic Education.

Keywords: Synthesis Model. Digital Technologies. Project. Teacher Training. Pedagogical Practice.

*Projeto desenvolvido com financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e apoio da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

1 Graduada em Física Licenciatura, Mestre em Física Aplicada com Doutorado em Educação pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS. Atualmente é professora no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e do Curso de licenciatura do Instituto de Física da UFMS. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0936879715665257>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7240-5723>. E-mail: nadia.guimaraes@ufms.br

Introdução

A incorporação de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) ou Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) na prática pedagógica, parte do princípio de que ocorreu, previamente, uma integração física de ferramentas tecnológicas no contexto escolar, pois isso é o que dará suporte para a integração pedagógica.

Desde a década de 1970 temos políticas de governo que previam entre outros objetivos colocar à disposição de professores e estudantes equipamentos e as ferramentas necessárias para o desenvolvimento de atividades de ensino, em quantidade e condições de funcionamento adequadas para serem utilizadas de forma a favorecer a aprendizagem.

Mais para o final da década de 1990 o foco dessas políticas era o de promover formações para incentivar a integração pedagógica das diferentes tecnologias digitais, fisicamente integradas na maioria das escolas públicas brasileiras, pelos professores que estavam dentro de sala de aula. Teoricamente os muitos projetos desenvolvidos pelo governo federal, em parceria com o estadual e municipal, sinalizavam a integração pedagógica pelo menos por meio de atividades utilizando os computadores, com e sem acesso à internet, na prática docente desses professores.

Partimos do princípio que ao integrar ferramentas digitais na prática pedagógica, temos como objetivo a construção de um todo harmonioso e em um nível de melhor qualidade, em comparação com o individual dos elementos que integram este todo. Nesse sentido, o objetivo da integração dessas tecnologias da Informação na prática pedagógica seria o de promover a construção de um processo de ensino diferenciado e melhor, com maior potencial de aprendizagem de conhecimentos disciplinares.

Sobre esse cenário que antecede o momento em que o vírus SARS-CoV-2 invadiu nossas vidas, dividindo tudo o que conhecemos em antes e depois da pandemia, é que discutimos na primeira parte do artigo: as políticas públicas, sua avaliação em pesquisas e reflexos delas no contexto uma escola pública.

Na segunda parte apresentamos resultados do mapeamento de três anos consecutivos, realizado nessa escola, para a integração física e pedagógica das ferramentas adquiridas com as políticas governamentais.

Esses resultados nos levaram a questionar quais os modelos de integração física e pedagógica de novas tecnologias na formação de professores a construir na terceira parte do artigo. Nela apresentamos uma discussão sobre os resultados de um levantamento bibliográfico e sobre os principais modelos formativos empregados em outros países.

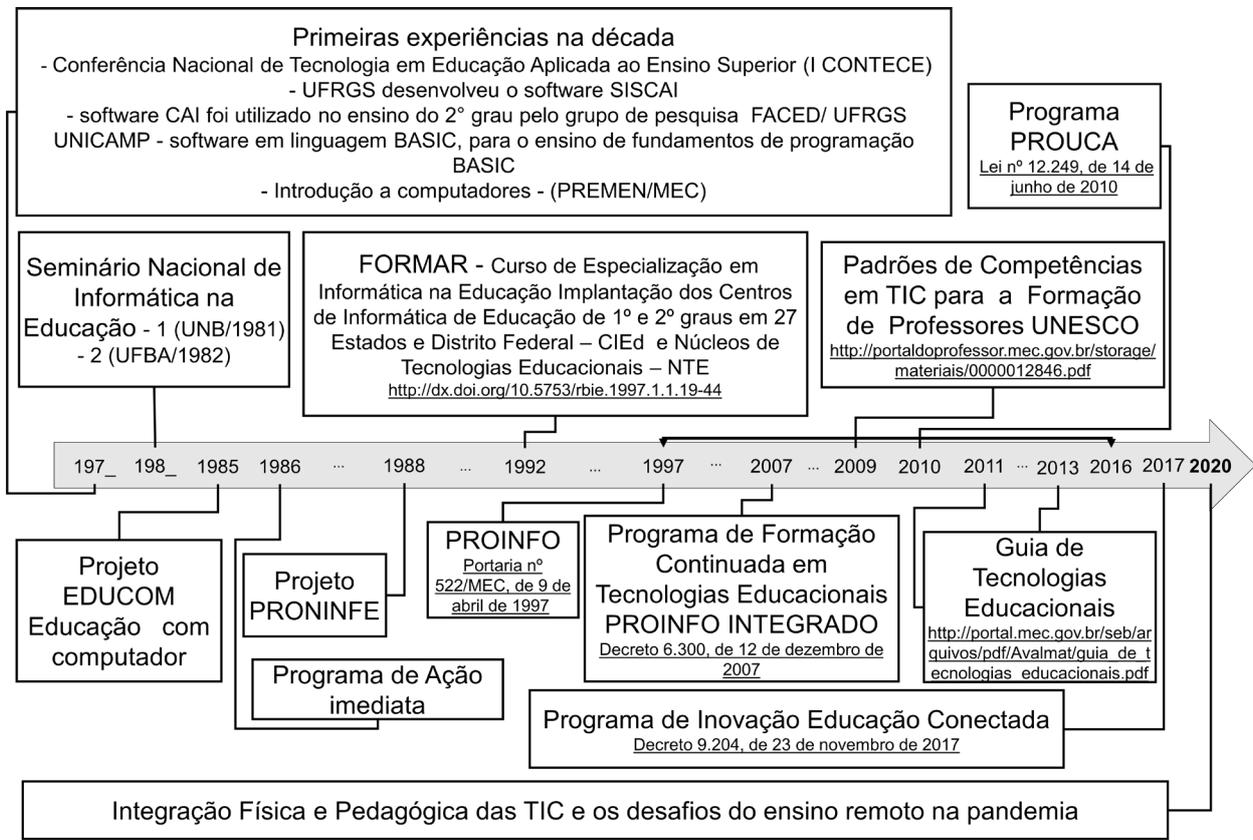
Fechamos o artigo apresentando contribuições para pensar a formação inicial de professores e os saberes e competências necessárias para a docência pós-covid-19, resultantes da pesquisa realizada antes da pandemia e das dificuldades enfrentadas como professora e formadora de professores, nessa forçada integração pedagógica, nesses quase dois anos de aulas remotas na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Antes do vírus SARS-CoV-2 invadir nossa rotina

Destacamos nesse início da discussão o entendimento de que quando diferentes elementos são reunidos em determinada circunstância, podemos considerar que são postos em estado de interação, e de uma forma geral, estão juntos. Estão geralmente juntos nos laboratórios de tecnologias das escolas ou nas salas da coordenação e direção. Entretanto, não basta estarem na escolas se não são utilizados com um objetivo comum e capaz de provocar mudanças individuais ou promover a construção de algo novo.

Ressaltamos, entretanto, que não basta a integração física de TIC no contexto escolar tal como as que vivenciamos desde a implantação do primeiro programa de informática para a educação brasileira: o Projeto Educação com Computadores (EDUCOM), proposto em 1983 pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC), indicado na Figura 1.

Figura 1. Indicação dos principais programas que fomentaram a integração física e pedagógica de tecnologias digitais, no contexto brasileiro



Fonte: Elaborado pela autora.

Verificamos na Figura 1 que muitos foram os programas instituídos por políticas públicas visando, principalmente, a integração física de TICs e de ferramentas digitais nas escolas públicas brasileiras, sendo o Proinfo o de maior continuidade: 1997 até 2016.

A linha temporal indica que vivenciamos ao longo desses anos

[...] a demonstração da ‘inauguração’ de uma variedade de Programas (EDUCOM, FORMAR, PRONINFE, PROINFO, ProInfo), conforme vão passando os governos. E o que é pior, sem que esses programas mantenham entre si um liame de continuidade para incluir digitalmente parte da população. O leitor pode até estranhar ‘PROINFO’ e ‘ProInfo’, mas é isso mesmo, uma das mudanças de um Programa para outro ocorreu apenas na grafia (ESTEVÃO, 2020, p. 75).

Estas diferentes iniciativas do governo federal na implantação de programas que buscavam principalmente a integração física das tecnologias no contexto escolar, equipando os laboratórios de informática das escolas com computadores, tablet e lousas digitais.

Estudos sobre investimento em tecnologias educacionais são unânimes ao afirmar que é expressivo o montante destinado desde a década de 1980, com vistas à essa integração física das tecnologias. Entretanto, pontuam que o emprego das tecnologias adquiridas nos processos de ensino e de aprendizagem ainda é muito problemático. Concordamos com o ponto de vista segundo o qual “[...] apesar de serem muitas as possibilidades do uso das TIC no contexto educacional, seu potencial vem sendo pouco explorado, privando professores e alunos de alternativas promissoras ao desenvolvimento da aprendizagem” (ZAMBON, SOUZA e ROSE, 2012, p. 52).

A pesquisa do projeto guarda-chuva

Nos últimos anos, pesquisadores do Grupo Interdisciplinar de Pesquisa em Ensino de Ciências da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul GINPEC-UFMS, realizaram estudos para fomentar a reflexão de professores, acadêmicos e egressos do curso de licenciatura em física da UFMS, sobre o integração das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e Tecnologia da informação e comunicação (TIC) na prática pedagógica.

O projeto do qual retiramos o recorte apresentado nesse artigo tinha como objetivo geral investigar e compreender a contribuição de um grupo de pesquisa-ação-formação e atividades semipresenciais no emprego de ferramentas tecnológicas no ensino de ciências.

Com as devidas autorizações do comitê de ética e da Secretaria de Educação do Estado (SEDMS), desenvolvemos uma pesquisa-ação-formação em uma escola pública, no decorrer de três anos. A escola era classificada como de tipologia C, critério que leva em consideração variáveis como os níveis de ensino, os turnos de atuação da unidade de ensino, o número de salas de aula e de outras dependências e a quantidade de alunos atendidos pela instituição. Trabalhavam nela no período da pesquisa, 83 professores, que atuavam em 52 turmas do Ensino Médio, distribuídas nos três turnos, sendo a maior concentração de estudantes e docentes no matutino.

Para naturalizar nossa inserção no contexto, desenvolvemos nesse período de três anos atividades de estágio obrigatório e ações formativas com 12 acadêmicos do curso de Física Licenciatura, que participavam do subprojeto do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência. Essa proximidade facilitou a coleta de dados com os professores e a técnica responsável pelo laboratório de informática, e o acesso aos documentos normativos da escola e aos relatórios encaminhados ao Núcleo de Tecnologias da Informação da Rede Estadual de Ensino (PROGETEC/SED), referentes a esse período.

Realizamos uma análise qualitativa interpretativa das informações do relatório de registro técnico de utilização de ferramentas digitais e laboratórios de informática, dos três anos em que estivemos na escola, triangulando com os dados do Projeto Político Pedagógico da escola e as respostas das 31 questões, adaptadas do trabalho de Santana (2011), as quais foram totalmente respondidas por 36 professores.

A integração física e pedagógica das TICs

Especialmente quanto os recursos tecnológicos identificamos no Projeto Político e Pedagógico (PPP) que a escola possui três salas de tecnologias, nas quais estão distribuídos: 87 computadores; uma lousa digital; nove Datashows; dois projetores integrado proinfo (conhecido como Arthur); cinco notebooks; dez aparelhos de DVD; seis aparelhos de som; 17 TVs de tela plana e quatro máquinas fotográficas digitais.

Segundo o PPP os “[...] recursos da tecnologia educacional são meios que facilitam a apresentação dos conteúdos através de imagem e som, proporcionando um atrativo para o aluno no ambiente pedagógico”. Frisa a necessidade de um técnico para atendimento das salas de tecnologia nos três turnos de funcionamento da escola.

Além dessas tecnologias digitais, o PPP sinaliza a existência de uma Sala de Recursos Multifuncionais a qual foi equipada para atender estudantes cegos e de baixa visão da escola e de outras unidades de rede estadual, contribuindo assim com a escolarização dos mesmos. Essa sala possui: quatro computadores com gravador de CD; uma impressora Braille de médio porte; uma calculadora sonora, um scanner, uma impressora laser, duas televisões, duas lupas eletrônicas; dois fones de ouvido, três máquinas de escrever em Braille – Perkins, 2 Máquinas de escrever em Braille – Laramara, dez conjunto de lupas manuais, um reglete de mesa, dois Punção, dois Soroban, três bengalas dobráveis, um rádio gravador K7 e CD, um gravador de voz digital, um teclado adaptado (colmeia), um Software Speaking Dynamically Pro.

No PPP temos a informação que os professores participam da sua construção e que os profissionais são todos especialistas em sua área de atuação, dado esse confirmado no inquérito realizado com os professores. Todos os 36 profissionais que responderam ao questionário possuem

formação específica na disciplina escolar que atua, 24 concluíram uma pós-graduação e 7 estavam cursando.

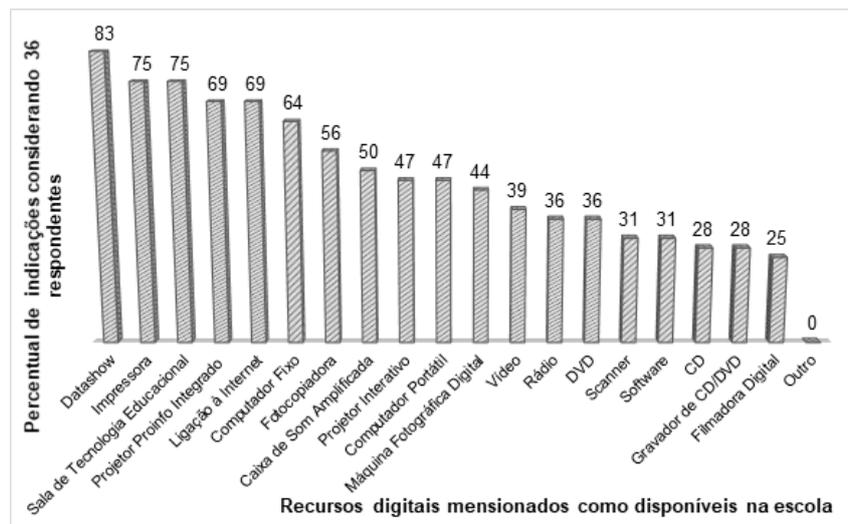
Quando aos recursos tecnológicos, listados no PPP, verificamos que nem todos os respondentes indicaram saber da disponibilidade desses materiais na escola, conforme indicado no Gráfico 1.

Evidenciamos com maior percentual de indicações o Datashow, a impressora e a sala de tecnologia, sendo essa última provavelmente uma analogia ao espaço que utilizam os computadores para o desenvolvimento de atividades pedagógicas.

Estranhamente nenhum deles pontuou a existência de tecnologias para atendimento especializado de estudantes com problemas visuais, mas verificamos a disponibilidade da sala e dos recursos digitais informados no PPP.

Também causou estranhamento o percentual de indicações de equipamentos digitais disponíveis na escola, mesmo que em pouca quantidade. Dificilmente algum professor nunca visualizou um colega carregando um dos nove aparelhos de Datashow ou passou pela sala com as fotocopadoras ou máquinas de xerox, utilizadas principalmente para impressão das provas mensais e bimestrais.

Gráfico 1. Tecnologias indicadas pelos profissionais como disponíveis na escola



Fonte: Dados da pesquisa.

Algumas das respostas, indicadas no Gráfico 1, sugerem falta de conhecimento por parte dos professores sobre o recurso digital Projetor Proinfo Integrado o qual, segundo informações constantes na página do FNDE, é uma ferramenta tecnológica com múltiplas funções. Ele foi projetado e desenvolvido numa parceria do MEC com Universidades Federais de Santa Catarina e de Pernambuco, para ser uma ferramenta que possibilitaria a interatividade. O equipamento contém teclado, mouse, portas USB, porta para rede wireless e rede PLC, unidade leitora de DVD e um projetor multimídia. Como possibilita a interligação com as salas de tecnologias educacionais (laboratórios ProInfo) possibilita a apresentação de conteúdos digitais armazenados no computador servidor.

Além disso, o Projetor Proinfo Integrado pode ser utilizado como uma lousa digital, transformando a superfície de projeção em um quadro interativo.

Tais evidências quanto a falta de conhecimento sobre a integração física de recursos digitais na escola possibilita sugerir, assim como Santana (2011) o fez quase dez anos antes desse vírus, que os professores desconhecem a existência e funcionalidade de equipamentos como o “Arthur”.

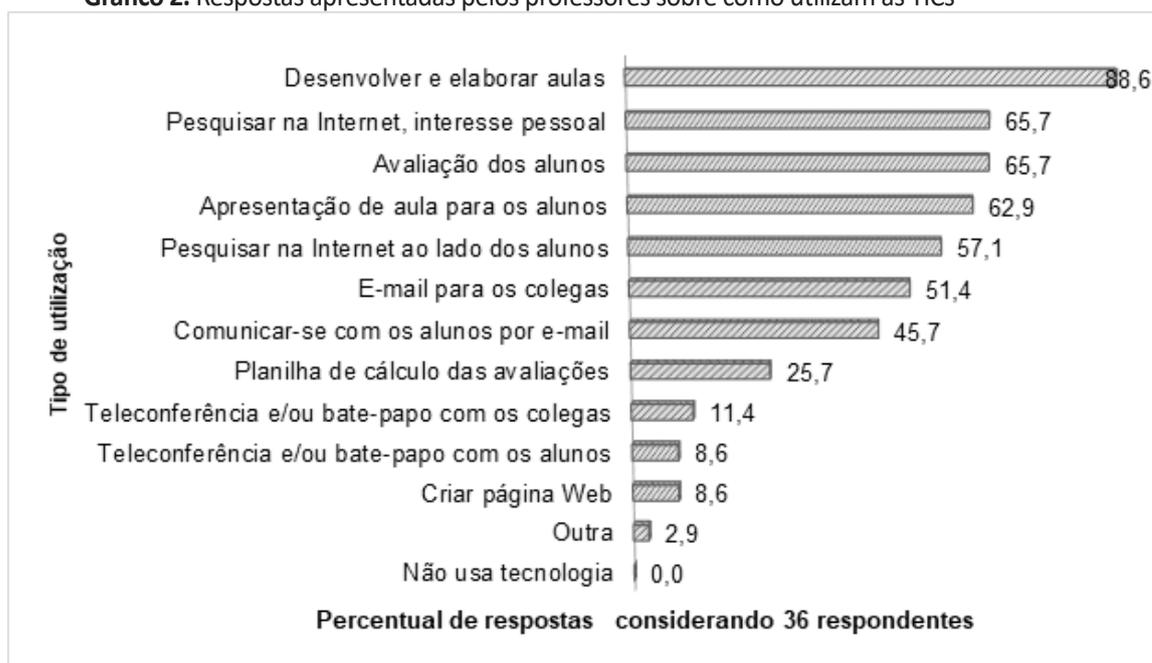
Os 36 participantes da pesquisa indicaram que fazem uso de ferramentas tecnológicas principalmente para realizar pesquisas de interesse pessoal e em quantidade menor para planejar e desenvolver atividades de ensino.

Sobre a integração pedagógica 30 dos professores afirmaram que para desenvolver atividades

nas salas de tecnologias educacionais, empregando os recursos lá existentes, é necessário agrupar em dupla os estudantes, pois o número de computadores não é suficiente ou estão precisando de reparos.

Quanto aos recursos disponíveis nestas máquinas, os professores listam principalmente as ferramentas do pacote Microsoft Office. Este resultado é semelhante ao identificado por Santana (2011) que também ressalta maior uso destes recursos, geralmente empregados como apoio às aulas tradicionais. Além do uso do computador, os professores indicaram com maior porcentagem atividades como desenvolvimento e elaboração de aulas e pesquisa na internet e outras conforme indicado no Gráfico 2.

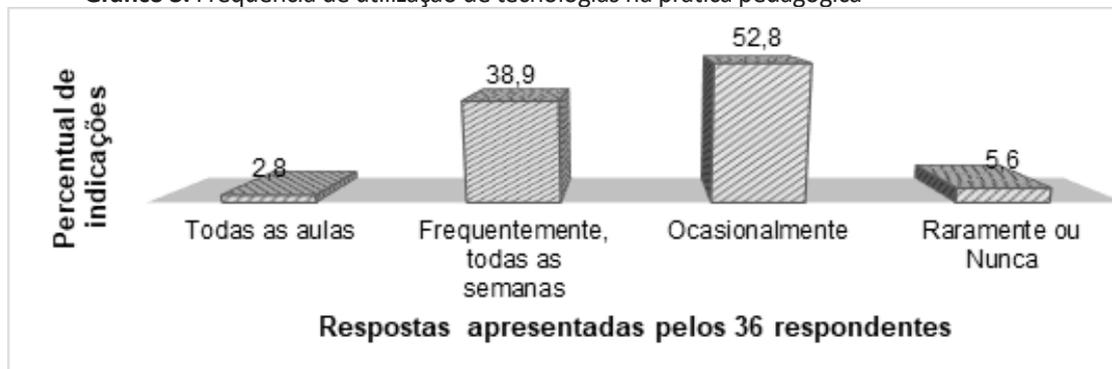
Gráfico 2. Respostas apresentadas pelos professores sobre como utilizam as TICs



Fonte: Dados da pesquisa.

Quanto a frequência com que promovem a integração pedagógica dessas tecnologias em suas aulas mais da metade dos professores indicou que isso ocorre ocasionalmente, conforme visualizamos no Gráfico 3.

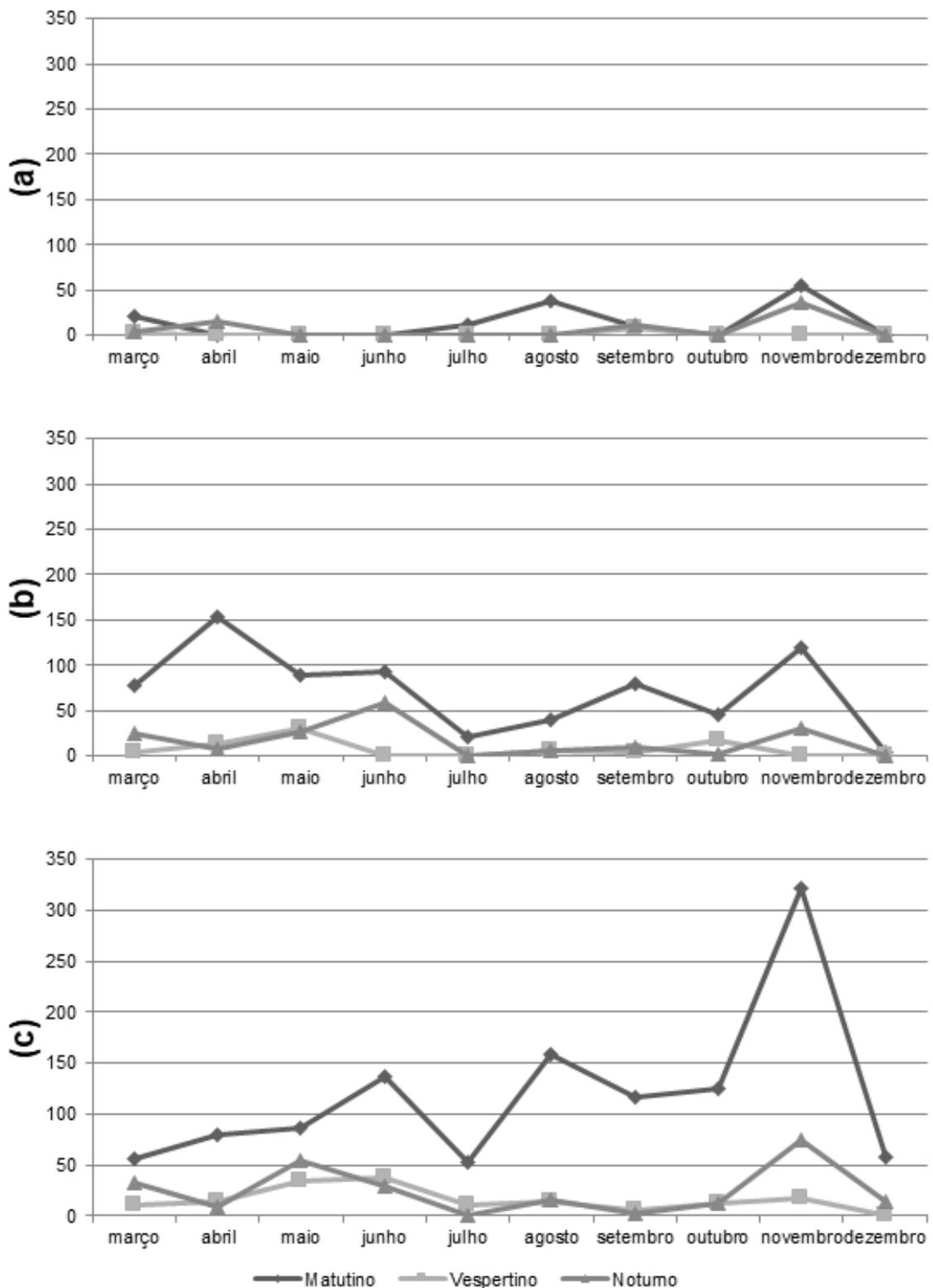
Gráfico 3. Frequência de utilização de tecnologias na prática pedagógica



Fonte: Dados pesquisa.

A indicação de que ocasionalmente empregam alguma ferramenta tecnológica nas suas aulas sugere coerência com os dados coletados nos relatórios da PROGETEC, registrados mensalmente nos anos de 2014, 2015 e 2016, indicados no Gráfico 4 (a), (b) e (c) respectivamente.

Gráfico 4. Utilização de tecnologias na prática pedagógica: (a) 2014, (b) 2015, (c) 2016



Fonte: Dados da pesquisa.

Depois de 2016 estes dados deixaram de ser coletados dessa maneira, pois a SED modificou a lotação dos professores que se responsabilizam pelos serviços técnicos dos laboratórios de informática das escolas. Não se contratou um técnico para acompanhar as atividades desenvolvidas

neste local, registrar o empréstimo de recursos e zelar pela manutenção dos equipamentos da escola.

Depois de dezembro de 2016 o registro de atividades começou a ser realizado somente no planejamento online, assim como a reserva do laboratório ou equipamentos como Datashow e o “Arthur”. Esse agendamento é mensalmente efetuado pelos professores e leva em consideração o quantitativo de equipamentos que a escola possui e não existe mais um controle específico do funcionamento ou não desses equipamentos ou das condições físicas para o uso do laboratório.

Além disso, assim como todo o planejamento, essa indicação sinaliza apenas a intenção de uma integração pedagógica de TICs ou TDICs. Como a concretização dessa intenção depende das condições do contexto essa fonte não sugere confiabilidade, pois não temos a garantia de que realmente ocorreu a integração no dia que a aula estava planejada, se todos os equipamentos estavam funcionando ou ocorreu algum imprevisto.

Os resultados apresentados nos Gráficos 4(a), 4(b) e 4(c) indicam a integração pedagógica efetivada no período e não o total de solicitações realizadas no planejamento dos professores. Os relatórios analisados continham o registro de requerimentos cancelados e a descrição do motivo ou problema associado.

Assim sendo, os dados indicados nesses três anos possibilitam afirmar que a escola possui disponibilidade de atender um quantitativo de 321 solicitações: existe uma boa integração física e que não é totalmente aproveitada para promover a melhoria dos processos de ensino e favorecer a aprendizagem de conhecimentos disciplinares se adequadamente utilizados.

Os dados sinalizam que a integração pedagógica não é constante em nenhum dos três anos, nem apresenta indícios de que caminha para isto, se considerarmos que os professores são os mesmos nos três anos, em cada uma das disciplinas.

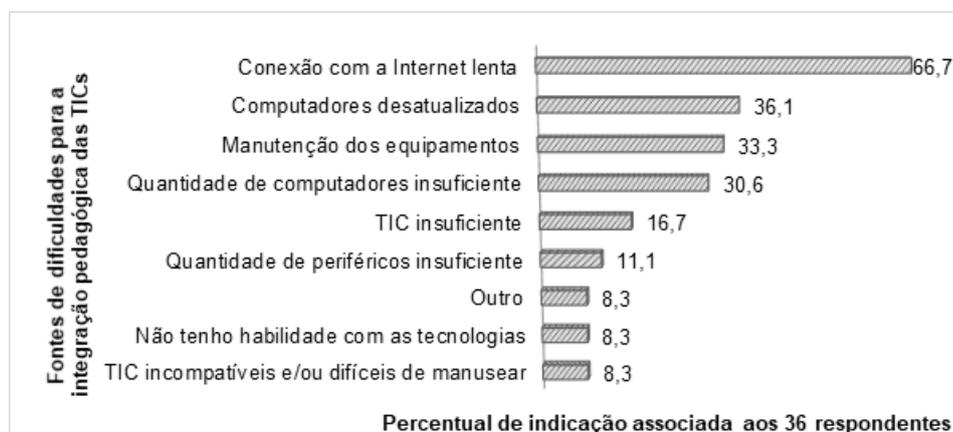
A análise dos demais dados coletados sobre o contexto sugere que a diferença no quantitativo de solicitações no turno matutino é uma consequência associada ao número de professores que atuam neste período, na escola, nas turmas de ensino médio: 32 no matutino, 9 no vespertino e 11 no noturno.

O quantitativo de solicitações atendidas em novembro de 2016, período no qual são informados 321 registros, permitem inferir que a integração física de TICs na escola seria suficiente para uma melhor integração pedagógica, mas que as dificuldades pontuadas pelos professores no Gráfico 5, influenciam na real efetivação.

As dificuldades listadas com maior frequência pelos professores desse contexto específico são semelhantes as relacionadas na literatura como problemas para a integração pedagógica de TICs ou TDICs na prática escolar (RODRIGUES, 2018; PONTES e BARBOZA, 2020). A qualidade da internet e computadores são queixas que realmente prejudicam a ação pedagógica empregando tais recursos, mas que somadas ao quantitativo insuficiente de máquinas e ou a falta de manutenção podem desestimular o planejamento de práticas pedagógicas.

A quantidade de periféricos insuficiente provavelmente é uma indicação resultante da distribuição dos computadores nos três ambientes; se fosse em igualdade teríamos 29 máquinas para utilização de, em média, 35 alunos por sala. Isso resulta na necessidade de planejar ações em grupos mesmo que todos os computadores estejam em perfeito funcionamento.

Gráfico 5. Dificuldades para integração de tecnologias na prática pedagógica



Fonte: Dados da pesquisa.

Poucos professores indicaram a falta de habilidades ou conhecimentos técnicos sobre as TICs como elemento que dificulta sua integração na prática pedagógica. Concordamos com Silva, Bilessimo e Machado (2021, p.4) sobre a necessidade de se refletir criticamente sobre nossa capacidade de selecionar e utilizar esses recursos, realizando uma “adequada integração curricular na sala de aula”. Esses autores, indicam nas considerações finais que ainda não identificamos a inserção de novas tecnologias na prática pedagógica, em sala de aula. Sinalizam a necessidade de uma a formação docente que contribua para que o professor possa “compreender e distinguir os modelos mais pertinente, ou não, que englobam os preceitos da nova sociedade conectada e tecnológica” (SILVA, BILESSIMO e MACHADO, 2021, p. 20).

Assim como esses autores fizemos um estudos sobre os modelos de integração das TICs, pois consideramos que essa é uma reflexão necessária antes de qualquer proposta de formação, seja em processo inicial de construção da profissionalidade ou para reestruturação da prática em serviço. Entretanto, os resultados apresentados acima nos levaram a questionar sobre o quanto conhecemos e empregamos na formação inicial esses modelos. São poucas as informações sobre a integração das TICs no processo de ensino e sua contribuição para a aprendizagem (CARDOSO, AZEVEDO e MARTINS, 2014; MORAES, 2014; SOUZA, 2015; WEINERT, LIMA, GRAVONSKI e MOREIRA, 2011; ZAMBON, SOUZA e ROSE, 2012).

Nesse momento os problemas que já existiam antes de março de 2020 ganharam uma dimensão muito maior com a pandemia e não podemos ignorá-los. Nesse momento que antecede a reformulação dos cursos de formação inicial, buscando atender às Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Professores para a Educação Básica, precisamos refletir sobre o modelo formativo que será adotado. Esse documento institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação) e recomenda fortemente o emprego de tecnologias no curso e a construção de competências para trabalhar com as TICs.

Diante deste cenário de necessárias mudanças na prática profissional do professor que está em sala de aula e no processo de construção do saber docente do futuro profissional da educação, discutimos no próximo tópico os principais modelos de difusão e adoção de inovações tecnológicas.

As pesquisas sobre modelos de integração de tecnologias

Em uma consulta no Google Acadêmico, sobre modelos relacionados com a formação de professores para novas tecnologias, identificamos que um quantitativo de 171 trabalhos, citavam o modelo Apple Classroom of Tomorrow (ACOT), em publicações registradas no período de 2015 – 2020, em qualquer idioma.

Considerando nosso interesse utilizamos como critério de exclusão trabalhos que não se enquadravam em “pesquisa páginas em português” o que nos levou a análise dos 16 trabalhos, indicados no Quadro 1.

Quadro 1. Resultado da pesquisa bibliográfica 2015-2020 ¹

	Evento/encontro	Dissertação	Tese	Periódico
Nacional	Vieira e Costa (2016)	Souza (2019); Possato (2018); Miranda (2019); Wagner (2018); Melo (2015)	Binder (2016); Machado (2019).	Melo e Sabbatini (2020); Vieira e Costa (2016)
Internacional			Bidarra (2019); Bidarra (2018); Guimarães (2016a; 2016b); Robalo (2016)	

Fonte: Dados da pesquisa.

Verificamos que dos dez trabalhos nacionais apenas dois foram publicados em um periódico e apenas dois pesquisadores publicaram em duas fontes distintas: evento e periódico.

Os dois artigos publicados em periódicos apresentam resultados de pesquisas de pós-graduação: Melo e Sabbatini (2020) discorrem sobre uma dissertação concluída em 2015 e Vieira e Costa (2016) sobre uma tese de doutorado defendida em 2013. Esse quantitativo sugere uma dificuldade em ampliar a divulgação dos resultados de pós-graduação para além do relatório final apresentado ao programa para obtenção do título, por nós insinuada em comparação com o ano de publicação dos demais trabalhos nacionais identificados. Dificuldade associada, talvez, ao que atualmente denominamos como autoplagio, mas que carece investigação.

Após a leitura dos trabalhos realizamos o enquadramento deles em três categorias: Indicação ACOT; Discussão ACOT; ACOT e outros modelos.

Em cinco publicações identificamos que os autores mencionam o modelo Apple Classroom of Tomorrow – ACOT no decorrer do texto, mas não discorrem sobre os níveis de integração e apropriação ou o empregam no trabalho. Elas foram classificadas na Categoria Indicação (VIEIRA e COSTA, 2016a; VIEIRA e COSTA, 2016b; SOUZA, 2019; BINDER, 2016).

Enquadramos na Categoria Discussão ACOT seis trabalhos que mencionam o modelo ACOT e discutem seus níveis de apropriação das tecnologias (MELLO e SABATINNI, 2020; MIRANDA, 2019; MACHADO, 2019; WAGNER, 2018; GUIMARÃES, 2016a, 2016b) e outros cinco na Categoria ACOT e outros modelos, pois os autores discorrem sobre mais de um modelo de apropriação (POSSATO, 2018; MELO, 2015; ROBALO, 2016; BIDARA, 2018; 2019).

Dos trabalhos que apresentam apenas a discussão do modelo ACOT, destacamos em Machado (2019) uma síntese sobre competências relacionada com o emprego de comunicação móvel, como o diferencial, listados no Quadro 2. Apesar de não serem exploradas em uma situação de formação profissional, consideramos pertinentes discutir com os futuros professores sobre os conhecimentos, habilidades e atitudes, associados ao bom emprego dessa comunicação.

¹ https://scholar.google.com.br/scholar?lr=lang_pt&q=%22Apple+Classroom+of+Tomorrow%22&hl=pt-BR&as_sdt=0,5&as_ylo=2015&as_yhi=2020&as_vis=1

Quadro 2. Conhecimentos, habilidades e atitudes relacionadas com comunicação móvel

Comunicação móvel		
Conhecimentos	Habilidades	Atitude
<ul style="list-style-type: none"> -Conhecer os tipos de comunicação (síncrono assíncrono). -Conhecer os estilos de comunicação (oral, escrito, imagem, sinais etc.). -Conhecer os tipos de apps para comunicação. -Conhecer os tipos de redes sociais existentes (Facebook, Instagram, Youtube, WhatsApp etc.). 	<ul style="list-style-type: none"> -Identificar os aplicativos de comunicação. -Utilizar aplicativos de comunicação instantânea (exemplos: WhatsApp, Messenger etc.). -Utilizar mensagens por vídeo (exemplo: Skype, WhatsApp). -Criar e se comunicar através de grupos online. -Utilizar aplicativos de redes sociais para comunicação e interação (Exemplos: Facebook, Instagram etc.). -Realizar postagens nas redes sociais digitais. -Gravar e enviar mensagens de voz e vídeo através dos aplicativos 	<ul style="list-style-type: none"> Possuir confiança para interagir e comunicar com os aplicativos dos Dispositivos Móveis. -Possuir respeito e tolerância para com o outro através dos apps de comunicação. -Ser compreensivo com as dificuldades dos outros, principalmente idosos. -Ter responsabilidade e cautela no uso das redes sociais digitais. -Ser flexível sobre as interações sociais realizadas nos Dispositivos Móveis.

Fonte: Machado (2019, p. 117).

A construção de conhecimentos sobre os tipos de comunicação indicados por Machado (2019) na formação inicial é raramente promovida e, talvez esse seja o momento de repensar esse processo de profissionalização. Não por seus aspectos positivos, ela pode permanecer como alternativa nesse tempo de pós-pandemia.

Podemos nos preparar para fazer uma escolha, já que antes não deu. Fomos atropelados pela necessidade de manter o ensino por comunicação síncrona e assíncrona e escolhemos possíveis aplicativos que poderiam auxiliar no planejamento de aulas de um ou outro tipo: uma escolha as cegas. Desenvolvemos em curto espaço de tempo habilidades básicas para realizar a comunicação com os estudantes, gravar e enviar alguns vídeos. Nesse sentido, defendemos momentos para a formação inicial discutir e a compreender as dificuldades dos estudantes, dos colegas de trabalho e os obstáculos vivenciados desde março de 2020.

Os trabalhos enquadrados na categoria ACOT e outros modelos apresentam uma discussão que pode contribuir para pensar como iniciar essa integração já nos curso de formação de professores, almejando promover a apropriação e inclusão de TICs e TDICs no fazer pedagógico.

Destes trabalhos dois descrevem pesquisas realizadas no contexto brasileiro (POSSATO, 2018; MELO, 2015) e os outros são internacionais (ROBALO, 2016; BIDARA, 2018; 2019).

As pesquisas brasileiras apresentam a discussão dos dois modelos da Apple: o ACOT que tinha como objetivo o emprego da tecnologia para modificar a ação pedagógica do professor e apoiar a aprendizagem, e o ACOT2 que almejava utilizar as ferramentas tecnológicas inseridas no contexto escolar, promovendo uma aproximação entre escola e cotidiano dos estudantes. Esse segundo projeto era “[...] caracterizado pela necessidade de organização do conhecimento aprendido com a articulação das situações problemas, com base nas necessidades contemporâneas pelo uso das TICs” (POSSATO, 2018, p. 53).

Possato (2018) faz uma discussão sobre as potencialidade dos recursos tecnológicos e de algumas dificuldades, relacionadas ao seu uso na sociedade e na escola. Menciona os modelos como referência para estudos contemporâneos sugerindo sua contribuição no processo de avaliação pedagógica das tecnologias e computadores utilizados em atividades de ensino.

Concordamos com o autor que vivenciamos, como professores, um desafio impulsionado por uma mudança de paradigma na forma de ensinar, que encontra resistência daqueles que continuam defendendo apenas o emprego de giz, quadro e livro, como facilitares da aprendizagem.

Melo (2015) apresenta na sua dissertação a discussão de três modelos discutidos no Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e Comunicação, da qual fazia parte. Além da discussão do modelo ACOT fez referência, na sua pesquisa bibliográfica, ao padrão apresentado pela UNESCO para emprego de TICs e um outro, descrito a partir de uma reflexão sobre o significado da palavra apropriação.

Ela chama atenção para a junção do verbo com um substantivo, pontuando que apropriar sugere a necessidade de tomar para si, apoderar-se de algo e o substantivo feminino “ação” sinaliza que para isso é preciso ter “capacidade, possibilidade de executar alguma coisa, disposição para agir; atividade, energia, movimento, (MELO, 2015, p. 23).

Essa apropriação das tecnologias ocorre segundo um “processo em espiral, que tem como base o nível emocional, o qual irá permear todo o processo de apropriação tecnológica” até atingir a “autoformação, que é o nível em que o professor tem a consciência de que é o responsável pela própria formação. A partir desse ponto, ele utiliza os recursos tecnológicos em função da interação com as suas ideias e a dos outros, desenvolvendo, assim, a autonomia, a criticidade e o autoconhecimento (MELO, 2015, p. 25).

Discordamos da representação do processo de apropriação, sugerindo que a espiral se afunila conforme o professor adquire saberes da experiência para empregar novas tecnologias. Mesmo que ela seja concebida em forma tridimensional, o que sugere que o nível evolui com o passar dos tempos, consideramos que a aquisição de saberes mantém a espiral com amplitude em relação a base, enquanto evolui os níveis até a autoformação.

A autora fecha a discussão indicando um conjunto de habilidades que um docente precisa possuir:

[...] essas habilidades dos docentes foram apresentadas pelo conselho National Information Infrastructure Advisory Council e incluem: a capacitação para o uso dos programas e softwares, conhecimento operacional do hardware, a capacidade de produção de softwares e a utilização das redes em novas e criativas aplicações pedagógicas, necessárias para o trabalho eficiente com as novas tecnologias em sala de aula. Para tanto, há a necessidade da disponibilização de técnicos que possam resolver problemas com os equipamentos, acompanhando o professor, a fim de assessorá-lo quando necessário (MELO, 2015, p. 27).

Apesar das habilidades não refletirem especificamente características do contexto de muitas escolas brasileiras e capacitações docentes para o uso de tecnologias, a discussão sobre o tempo sinalizado para aquisição dessas habilidades, indicados no Quadro 3, carece reflexão.

Quadro 3. Tempo associado ao desenvolvimento de habilidades docentes

HABILIDADES DOCENTES PARA O TRABALHO COM AS NOVAS TECNOLOGIAS		
Estágio/ Habilidade Descrição	Descrição	Desenvolvimento Profissional Desejável
Entrada	O professor tenta dominar a tecnologia e o novo ambiente de aprendizagem, mas não tem a experiência necessária.	Nenhum.
Adoção	O professor realiza treinamento bem-sucedido e domina o uso básico da tecnologia.	30 horas.
Adaptação	O professor sai do uso básico para descobrir uma variedade de aplicações para o uso da tecnologia. O professor tem conhecimento operacional do hardware e pode detectar falhas básicas do equipamento.	+45 horas de treinamento, 3 meses de experiência e apoio técnico permanente e imediato.

Apropriação	O professor tem domínio sobre a tecnologia e pode usá-la para alcançar vários objetivos instrucionais ou para gerenciar a sala de aula. O professor tem boa noção do hardware e das redes.	+ 60 horas de treinamento, 2 anos de experiência e apoio técnico permanente e imediato.
Invenção	O professor desenvolve novas habilidades de ensino e utiliza a tecnologia como uma ferramenta flexível.	+ 80 horas de treinamento, 4-5 anos de experiência; apoio técnico e imediato.

Fonte: Melo (2015, p.23).

No Quadro 3 identificamos uma estimativa de tempo de 30h para um desenvolvimento profissional desejável para se atingir o estágio de adoção de novas tecnologias, após um “treinamento bem-sucedido”. Essa última parte sugere um quantitativo não estimado de horas extras após o estágio de entrada. No caso seria muito mais que 30h para um professor dedicar-se para adoção de tecnologias na prática pedagógica, se ele não possui domínio sobre a tecnologia disponível em um ambiente virtual.

Esse provavelmente foi o contexto vivenciado por muitos de nós professores nesse momento de calamidade pública devido a pandemia. Aqueles que não trabalhavam com ensino remoto se dedicaram mais de 30h para bem utilizar o google classroom nesse ano letivo de 2020, criando suas salas, gerenciando informações no mural e o quantitativo de estudantes inseridos em cada uma de suas turmas virtuais.

Mesmo aquele professor que já possuía uma organização no presencial e certo domínio básico de tecnologias, precisou de tempo para adaptar ou mesmo transformar suas atividades e materiais didáticos que seriam postados no classroom. As dificuldades para realizar as postagens das atividades para as turmas, as dificuldades para solucionar os problemas de entrega pelos alunos, e fechar a correção e lançamento de notas.

Quanto aos estágios de apropriação e invenção salienta-se a necessidade de um apoio técnico e indicação implícita do saber da experiência associado ao emprego de TIC em práticas escolares e não apenas de prática docente.

O outro modelo discutido por Melo (2015), o da UNESCO, também é identificado no trabalho de Robalo (2016). Essa autora pontua que o professor no século XXI precisa assumir-se como facilitador da aprendizagem do estudante, orientando o desenvolvimento das atividades propostas, individuais ou em grupo, fornecendo um constante feedback.

Robalo (2016) sugere que as atividades, planejadas pelos professores, empregando os recursos tecnológicos, sejam pautadas na investigação cooperativa de problemas complexos do mundo real. Que elas se estendam para além da sala de aula, inseridas em projetos que incentivem os estudantes “[...] para criar, inovar e envolver-se na gestão dos seus próprios objetivos de aprendizagem e atividades” (ROBALO, 2016, p. 34).

A autora menciona a importância de professores e estudantes terem a sua disposição um espaço físico no qual terão acesso a uma vasta quantidade de documentos e suporte de informação, contando com a colaboração de um apoio técnico para ajudar na utilização dos recursos ali integrados fisicamente. Esse técnico ajudaria o professor na promoção da cultura digital, possibilitando, por exemplo “[...] criar projetos com escolas e universidades utilizando as diversas ferramentas que se encontram disponíveis para uma melhor integração com o currículo escolar” (ROBALO, 2016, p. 36).

No trabalho de Robalo (2016) destacamos a concepção de que a competência digital:

envolve o uso das tecnologias de informação e comunicação para extrair o máximo desempenho a partir da compreensão da natureza e do modo de operação de sistemas tecnológicos e o efeito que essas mudanças têm sobre o mundo pessoal, social e laboral. Também significa estratégias de gestão para identificar e resolver problemas de hardware e software comuns que possam surgir. Também pode tirar proveito da informação que fornece forma de analisar criticamente informação através do trabalho pessoal autônomo e trabalho colaborativo, tanto em seu aspecto sincrônico e diacrônico;

permitindo conhecer e interagir com os ambientes físicos e sociais cada vez mais amplos. Além de ser usado como uma ferramenta para organizar informação, processar e dirigi-la para atingir metas e fins de aprendizagem, trabalho e lazer previamente estabelecidos (ROBALO, 2016, p. 64).

Seriam competentes digitalmente aqueles professores que conseguem extrair o máximo desempenho do uso de tecnologias, no mundo laboral, ou seja, usam TICs em atividades planejadas para o ensino de um conhecimento disciplinar. As utilizam para organização das informações, almejando não só a aprendizagem de conhecimentos que vivem apenas dentro da escola.

Robalo (2016), apesar de discutir diferentes modelos de competências e integração de TIC (quadro 4) a autora utiliza na sua pesquisa uma junção de aspectos listados Padrões da UNESCO, Projeto DIGCOMP e Projeto Competências digitais Lara Tiscar.

O modelo da UNESCO também é discutido no trabalho de Bidarra (2018) identificado também em 2019, conforme indicado no resultado do levantamento bibliográfico, no Quadro 1. Nele, a autora destaca a “[...] necessidade de se perceber se a tecnologia provoca ou não mudanças e como será possível potencializar novas práticas pedagógicas e organizacionais” (BIDARRA, 2018, p. 88), ponto que nos interessa investigar.

Ao discorrer sobre a sociedade, a escola e como atores educativos e aprendentes se comportam, ela sinaliza um grande descompasso com o qual concordamos. Estamos inseridos em uma sociedade rica em conhecimento que “não é estático” e passa por inovações constantes, mas as escolas ficaram paradas no século XIX, nós professores somos do século XX e nossos estudantes são do século XXI (BIDARRA, 2018). Não acompanhamos o ritmo da inovação.

A inovação está para além da integração da tecnologia na aprendizagem e nos processos educacionais. [...] A inovação está a acontecer em todos os níveis de ensino, desde o pré-escolar passando pelo secundário e universitário, até à educação de adultos e formação ao longo da vida. A inovação em sala de aula não tem que ter tecnologia associada, apesar de os recursos tecnológicos serem impulsionadores da inovação educativa. A mudança faz repensar no modo como a aprendizagem se desenvolve nas salas de aula, a integração de uma novidade na prática pedagógica é considerada motivacional [...] A aprendizagem baseada em competências apresenta um panorama de recursos integrados tal como: competências, habilidades técnicas, conhecimento, comunicação e atitudes (BIDARRA, 2018, p. 46).

Desejamos que a escola mude, mas precisamos repensar o entendimento de mudança, pois assim como a autora, entendemos que “[...] basta introduzir tecnologia educativa na sala de aula. É preciso mudar a forma como estamos na sala de aula, como vemos a sala de aula, como vemos os alunos e os nossos colegas” (BIDARRA, 2018, p. 52). Essa mudança pode ser urgente se pensarmos na quarta revolução industrial, alicerçada na computação cognitiva, que vislumbra carros sem condutores, produtos altamente personalizados com tecnologias de impressão 3D.

Outro ponto que destacamos no trabalho de Robalo (2016) é uma síntese dos principais modelos, indicada no quadro 4. Concebemos que ela pode orientar a escolha de um modelo para uma formação inicial, pós-pandemia.

Quadro 4. Comparação entre modelos de competências e integração de TIC

	Objetivos	Aplicações
Padrões da UNESCO	Apresenta diretrizes específicas para o planejamento de programas educacionais e treino de professores para o desempenho do seu papel na formação de alunos com competências em tecnologia.	Construir um conjunto comum de diretrizes, que os provedores de desenvolvimento profissional possam usar para identificar, construir e avaliar materiais de ensino ou programas de treino de professores no uso das TIC para o ensino e aprendizagem.
Projeto DIGCOMP	Apresenta uma lista de 21 competências descritas em termos de conhecimentos, competências e atitudes que podem servir como referência comum para fazer uma adaptação aplicada à função docente, com indicadores de avaliação a usar em ações de formação.	Tem como principal foco o uso real de novos meios e recursos digitais na sala de aula, ou na sua função de desenvolvimento profissional docente, a atualização contínua e com foco para a criação de comunidades virtuais de aprendizagem e cooperação profissional, no uso de recursos educativos.
Projeto Competências digitais Lara Tiscar	Este projeto descreve um conjunto de competências TIC necessárias para a seleção e tratamento da informação para que esta se possa transformar em conhecimento.	Está direcionado para as competências relacionadas com o que um professor deve desenvolver desde ser responsável, crítico e reflexivo, para selecionar, tratar e utilizar a informação e as suas fontes, assim como as distintas ferramentas tecnológicas, assim como respeitar as normas de conduta acordadas socialmente para regular o uso da informação e as suas fontes em distintos suportes.
Modelo ACOT	Descreve a evolução do desenvolvimento dos professores no uso de tecnologias para a educação.	Apresenta um conjunto de etapas fundamentais para as quais o professor deverá progredir de uma forma sistemática e mais ou menos linear, alterando as suas metodologias de ensino, à medida que ganha confiança no uso e exploração da tecnologia.
Modelo TPACK	Tenta identificar a natureza do conhecimento exigido aos professores, para a sua melhor integração ao nível da tecnologia, sem negligenciar a natureza complexa e multifacetada da sua atividade no processo ensino e aprendizagem.	O professor deve integrar as TIC no currículo das escolas através de uma combinação de conhecimentos científicos, pedagógicos e tecnológicos.
O modelo ISTE	Apresenta um conjunto de normas para que os professores possam projetar, implementar e avaliar experiências para envolver os alunos e melhorar a aprendizagem, enriquecer a prática profissional e fornecer modelos positivos para alunos, colegas e comunidade.	O conjunto de matrizes que se apresentam constituem modelos que servem de guia aos professores e podem modificar-se para cumprir com as exigências dos contextos educativos específicos.

Fonte: Robalo (2016, p.72)

Bidarra (2018) discute sobre projetos desenvolvidos no contexto português, a disponibilização de tecnologias, a formação de professores e a contribuição para a aprendizagem dos estudantes. Faz um resumo sobre teorias como as de Everett Rogers e de Albert Bandura, e outras teorias com

raízes na Psicologia Social e Psicologia da Aprendizagem, que ajudam a refletir sobre a aceitação das tecnologias e as mudanças a isso associadas.

Apresenta uma discussão teórica e um quadro comparativo de modelos de maturidade de aceitação das TIC aplicados à educação elabora com base em estudos “[...] realizados em Portugal mostram que não é essencial equipar as escolas” (BIDARRA, 2018, p.88), com computadores e outras tecnologias que contemplam professores e estudantes, como indicado na Figura 1, na qual listamos os programas que fomentaram a integração física e pedagógica de tecnologias digitais no contexto brasileiro. Concordamos com a autora que é “[...] necessária uma estratégia estruturada com lideranças capazes de assumir o compromisso da mudança no apoio contínuo de toda a comunidade educativa (BIDARRA, 2018, p.88). Isso requer maturidade de aceitação e o emprego de um modelo que contribua para a construção coletiva da comunidade escolar.

A autora não emprega especificamente um dos 12 modelos de maturidade discutidos na sua pesquisa: ela apresenta a proposta do questionário “[...] School Maturity of Integration Technology (SMIT) [...] concebido como uma ferramenta de diagnóstico que pretende avaliar, identificar e direcionar a Maturidade da integração das tecnologias” (BIDARRA, 2018, p. 122).

Considerando que nosso interesse nesse trabalho, discorrer sobre modelos de difusão e adoção de inovações tecnológicas, apresentamos aquele que, entre os 12 discutidos por Bidarra (2018) consideramos como mais adequado para o nosso contexto de pesquisa: o Modelo de Síntese do Processo de Integração das TIC (RABY, 2004; 2011). Ele foi elaborado com base nos modelos: Modelo Apple Classroom of Tomorrow - ACOT (DWYER et al., 1990); Modelo Levels of Technology Implementation – LoTi (MOERSCH, 1995); Modelo de Morais (MORAIS, 2001).

A autora sugere (com a utilização do aspecto degradê de cinza) a representação do processo progressivo de apropriação e integração das tecnologias pelo professor. O modelo inicia-se com uma fase de não utilização das TICs progredindo até uma utilização exemplar das tecnologias, totalizando quatro fases de utilização que se sobrepõem progressivamente: sensibilização; utilização pessoal; utilização profissional; e a utilização pedagógica.

Na Figura 2, as fases de utilização pessoal e profissional são subdivididas em etapas também progressivas, denominadas motivação, familiarização e exploração-apropriação. A última fase correspondente à utilização pedagógica apresenta cinco etapas: motivação; familiarização; exploração; infusão e apropriação.

Raby (2004; 2011) caracteriza a fase de sensibilização como sendo o início do processo progressivo de apropriação das tecnologias, momento em que o professor tem um contato indireto, escasso ou inexistente com as tecnologias presentes em seu contexto pessoal e profissional. Ele não faz uso de ferramentas tecnológicas, nem tem contato direto, apenas tem conhecimento de colegas/amigos que as empregam, em algumas destas fases. Esta fase pode ser seguida pela utilização pessoal ou desenvolver-se paralelamente, sobrepondo-se, conforme a motivação pessoal do professor. O mesmo acontecendo entre a utilização pessoal e a pedagógica que podem desenvolver-se ao mesmo tempo.

Figura 2. Modelo de Síntese do Processo de Integração das TIC

ESTÁGIOS	ETAPAS	EXEMPLOS
 <p>Utilização Pedagógica</p>	<p>APROPRIAÇÃO Atividades de transmissão e construção de conhecimentos, realizada em um ambiente de aprendizagem ativo e significativo e orientado para atingir um objetivo a fim de permitir o desenvolvimento de competências transversais e disciplinares.</p> <p>INFUSÃO Atividades frequentes e regulares de transmissão e construção de conhecimento, proposta pelo professor, para essa finalidade, para permitir o desenvolvimento de habilidades e competências disciplinares e transversais em conexão com as TIC.</p> <p>EXPLORAÇÃO Suporte ao ensino tradicional. Atividades de reforço, enriquecimento ou pesquisa de informação, visando à aquisição ou aplicação de conhecimentos e o desenvolvimento de competências transversais relacionadas com as TICs.</p> <p>FAMILIARIZAÇÃO Jogo como recompensa ou ocupação. Domínio das técnicas básicas. Medos e inseguranças. Percepção da falta de tempo e acessibilidade. Dúvida sobre a relevância.</p> <p>MOTIVAÇÃO Curiosidade, necessidade ou obrigação.</p>	<p>Elaboração de material audiovisual utilizando diferentes ferramentas e mídias digitais (videoaula, wiki, portfólio eletrônico, folders, blogs ou sites para divulgação ou controle de eventos).</p> <p>Produção colaborativa de textos, construção de esquemas ilustrativos ou mapas mentais, apresentação de resultados numéricos em gráficos, tabelas ou quadros informativos.</p> <p>Utilização de um tutorial, em forma de texto ou vídeo, para aprendizagem de técnicas, processos ou um conteúdo específico.</p> <p>Utilização para assistir programas de entretenimento, navegar em redes sociais ou jogar no computador.</p> <p>Oportunidade: projetos (de um estagiário, escola, como parte de um curso universitário, etc).</p>
	<p>EXPLORAÇÃO – APROPRIAÇÃO Comunicação com colegas. Produção de documentos relacionados a tarefas de natureza profissional. Pesquise informações relacionadas a uma questão profissional. Domínio do básico técnicas.</p> <p>MOTIVAÇÃO Necessidade.</p>	<p>Uso de boletim informatizado ou comunicação com o conselheiro educacional da comissão escola graças ao e-mail.</p> <p>Necessidade: preparar material para disponibilizar aos alunos.</p>
	<p>EXPLORAÇÃO – APROPRIAÇÃO Comunicação com a família / amigos. Gerenciamento pessoal e familiar. Produção de documentos para necessidades, interesses pessoais e familiares. Pesquisa informações relacionadas a um assunto de interesse pessoal. Domínio de técnicas básicas.</p> <p>MOTIVAÇÃO Curiosidade ou necessidade pessoal.</p>	<p>Usando a Internet para fazer sua lição de casa, transações bancárias ou acessar um banco de dados como agenda de endereços, localizando informações para uma viagem ao exterior.</p> <p>Curiosidade: "todo mundo está falando sobre isso" e resolve tentar utilizar.</p>
	<p>SENSIBILIZAÇÃO</p>	<p>CONTATO INDIRETO Pouco ou nenhum contato direto com as TIC. Presença de TIC no ambiente pessoal ou profissional.</p>
NÃO UTILIZAÇÃO DAS TIC		

Fonte: Adaptado de Raby (2011).

Na fase de utilização pessoal, quando o professor é sensibilizado, por curiosidade ou necessidade, sobre a importância de utilizar as TICs, inicia a busca por alternativas para aprender técnicas básicas que o auxiliem no processo. Nesta etapa de familiarização busca informações sobre temas de seu interesse pessoal ou sobre como realizar a comunicação destas informações com a família e amigos, produzindo documentos básicos, utilizando ferramentas tecnológicas. Desta forma atinge a etapa de exploração-apropriação das TICs.

Paralelamente a esta fase, de exploração-apropriação das TICs, o professor pode iniciar uma motivação de ordem profissional, orientada por curiosidade ou mesmo obrigação, permeada por sentimento de insegurança e questionamentos diversos sobre a pertinência do emprego de ferramentas tecnológicas no processo de ensino.

Em alguns casos, o professor pode ultrapassar a etapa de familiarização rapidamente se na fase anterior (a de utilização pessoal) adquiriu uma experiência significativa sobre a utilização das TICs. Neste caso, ele atinge a etapa de exploração-apropriação, fazendo uso das ferramentas para:

[...] pesquisa de informação sobre temas de ordem profissional, com a ajuda da Internet; para comunicar e trocar recursos e materiais pedagógicos, com os seus colegas e outros profissionais, e produzir documentos com a ajuda de processadores de texto, base de dados, folha de cálculo, Internet, etc. (GONÇALO, 2010, p. 26).

Ou seja, na etapa de exploração-apropriação das TICs, para fins profissionais, o professor começa a comunicar-se e compartilhar recursos e ferramentas educacionais com colegas de trabalho, via e-mail ou listas de discussões; produzir documentos com a ajuda de processadores de texto; elaborar banco de dados para lançamento de notas, softwares de desenho, câmera digital, planilhas.

Na fase de utilização pedagógica, o professor emprega as tecnologias no contexto de sala de aula, para fins educativos. Sua subdivisão em cinco etapas caracteriza a complexidade do emprego das TICs com os alunos nos processos de ensino e aprendizagem.

O tempo que o professor leva para progredir de uma etapa para outra depende, além da sua motivação e curiosidade, de um conjunto de habilidades técnicas, adquiridas anteriormente com o emprego das TICs. Se ele se sentir obrigado a integrar as tecnologias no contexto pedagógico, sem que antes as tenha usado pessoalmente ou profissionalmente, o tempo que permanece em cada etapa desta fase poderá ser longo. Em caso contrário, se as etapas de familiarização e exploração-apropriação das fases anteriores foram significativas, o processo vivenciado durante a utilização pedagógica pode ser mais rápido, ocorrendo até mesmo de o professor não passar por todas as etapas listadas no quadro da Figura 2.

Em outras palavras, dependendo do desenvolvimento do professor nas fases anteriores, ele pode iniciar a parte final do processo de integração das TICs pela etapa de exploração. Nela, ele utiliza as tecnologias para enriquecimento das práticas pedagógicas tradicionais que já desenvolvia com os seus alunos, mesmo antes de se decidir pelo emprego de ferramentas tecnológicas.

As atividades planejadas na etapa de exploração geralmente objetivam o emprego da ferramenta para aquisição, compreensão e aplicação de informações ou conhecimentos nela explorados, “ex., a visualização de documentos multimídia, leitura de um livro eletrônico, etc.” (RABY, 2004, p. 40) — aspecto que caracteriza o emprego das TICs como um suporte de uma ação que o professor já desenvolvia com os alunos.

As ferramentas que o professor utiliza no processo de ensino podem contribuir para a aprendizagem do aluno, favorecendo a consolidação de um conceito explorado, ou ter como objetivo o desenvolvimento de competências transversais associadas à utilização das TICs.

Na etapa seguinte, a de infusão, o professor arrisca-se no desenvolvimento de atividades pontuais, totalmente pautadas no emprego de ferramentas tecnológicas e não mais apenas como suporte de uma aula expositiva tradicional, por exemplo. Na atividade planejada o aluno

[...] usa as TIC durante atividades de transmissão e construção do conhecimento, propostas pelo professor”, almejando a construção de conhecimentos e o desenvolvimento de competências disciplinares e manipulativas das tecnologias, num enfoque transversal (RABY, 2004, p. 40).

A etapa final (denominada como apropriação) caracteriza a utilização frequente das tecnologias por parte dos professores no processo de ensino, de forma a contribuir para a construção de conhecimentos dos alunos. O professor relaciona o emprego das TICs com abordagens pedagógicas diversas, de forma a contribuir para a resolução de problemas ou o desenvolvimento de projetos, fazendo uso de um ambiente de aprendizagem ativo e significativo para o aluno.

Neste processo ativo de construção, os alunos podem (por exemplo) “[...] comunicar (se) por e-mail com um especialista para obter informações necessárias para a realização de um

projeto” (RABY, 2004, p. 41) como a elaboração uma revista de eletrônica para o site da escola. Nesta atividade os alunos são estimulados a utilizar ferramentas como uma câmera digital para registro das imagens empregadas para ilustração das informações apresentadas e a desenvolver competências manipulativas para o emprego adequado de softwares para edição de textos e diagramação.

A autora salienta que o emprego do termo exemplar para o modelo proposto almeja o entendimento de que ele pode orientar o processo de utilização das TICs e que tal terminação se estende aos professores que utilizam as tecnologias de maneira exemplar: eles podem ser modelos para seus colegas. Ela lista algumas pesquisas que sustentam este entendimento e sugere orientações para a utilização exemplar das tecnologias.

Nesta discussão de um modelo exemplar de apropriação da tecnologia, Raby (2004; 2011) pontua aspectos como a necessidade do uso regular das TICs por parte dos professores no contexto escolar e em práticas cotidianas; salienta que o processo de apropriação deve favorecer a aquisição de conhecimentos e o desenvolvimento de competências transversais, de forma que o professor utilize ferramentas tecnológicas num contexto de aprendizagem ativo e significativo.

As competências transversais mencionadas por Raby (2004, p. 39) são de ordem intelectual (uso das informações, resolução de problemas, análise crítica e utilização do pensamento criativo), duas de ordem metodológica (desenvolvimento de métodos de trabalho eficaz, exploração das tecnologias da informação e comunicação), duas de ordem pessoal e social (estruturação da sua identidade e cooperação) e uma de comunicação (comunicar-se apropriadamente).

O desenvolvimento destas competências transversais auxiliaria o professor a relacionar os conhecimentos necessários para “[...] um saber fazer baseado na mobilização e utilização eficaz de um conjunto de recursos” (DU QUEBEC, 2001, p. 33), contribuindo para sua adaptação ao ambiente complexo e multidimensional em que vive, tornando-o capaz de intervir eficazmente no mesmo.

Na última etapa da fase de utilização pedagógica, a de apropriação, menciona a utilização e/ou construção de ambientes de aprendizagem, mas não apresenta uma discussão sobre modelos voltados para este tipo de ferramenta.

A autora considera que a compreensão de como os professores, que fazem uso exemplar das TICs, conseguem superar algumas das dificuldades listadas em alguns destes fatores é fundamental num estudo sobre esta temática: a integração das TIC nas atividades de ensino e apropriação das mesmas pelos professores.

Algumas considerações

Consideramos importante refletir sobre possibilidades de compreender nosso processo de construção de conhecimentos e contribuir para modificar nossa ação na formação inicial de professores que atuam na educação básica. Não basta pensar em um curso de formação profissional que contribua para a construção da profissionalidade e auxiliar os licenciandos na construção e domínio dos conhecimentos disciplinares que vão lecionar. Não é suficiente apenas discorrer sobre exemplos de estratégias de ensino que podem empregar no processo de ensino, para orientar a aprendizagem dos estudantes.

Nesses últimos dois anos, vivenciamos com a escola do tempo de covid-19 que esse espaço privilegiado de educação e instrução será muito mais digital no pós-covid-19, mesmo sem uma adequada integração física de tecnologias digitais. Esse vírus ajudou a desvelar a necessidade de refletir sobre novas formas de ensinar e aprender ensinando com recursos digitais.

Nesse novo cenário que se mostra os cursos de formação precisam oferecer mais que saberes disciplinares e pedagógicos, pois nossos futuros professores

[...] necessitam de ser emocionalmente inteligentes para gerir o trabalho em sala de aula e necessitam de ter competências digitais que têm de saber aplicar pedagogicamente [...] A formação não será condição sine qua non para práticas mediadas por tecnologia, na componente pedagógica (BIDARRA, 2019, p. 79-80).

O programa de Inovação Educação Conectada, indicado na Figura 1 como a mais recente ação do governo federal, apresenta uma forte semelhança com o ProInfo e reforça a afirmação de Estevão (2020) sobre a falta de continuidade das ações, principalmente no que se refere à formação de professores para apropriação e integração das TICs no ensino.

Neste momento de ensino híbrido e diante da necessidade de reformular o projeto pedagógico dos cursos de formação inicial de professores para a educação básica, tais reflexões podem contribuir para apresentar caminhos para apropriação pedagógica. Orientar o planejamento e execução de ações “que, ao mesmo tempo, promova a pesquisa, o conhecimento de potencialidades e limites das ferramentas disponíveis e, conseqüentemente, a escolha da que melhor se adequa à realidade de trabalho e metodologia de ensino do professor” (DAMASCENO e BRAGA, 2019, p. 676).

Referências

BIDARRA, Íris Daniela Gomes da Silva. **A transformação digital do ensino e aprendizagem: desafios para uma nova morfologia da escola**. 2018. Tese de Doutorado. Universidade Católica Portuguesa (Portugal). 2018.

BINDER, Fábio Vinícius. **Abordagem de apoio para ambientes complexos que envolvem ensino, inovação e produção de software**. 2016. Tese de Doutorado. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. 2016

CARDOSO, Amanda Mayra, AZEVEDO, Juliana de Freitas; MARTINS, Ronei Ximenes. Histórico e tendências de aplicação das tecnologias no sistema educacional brasileiro. **Colabor@-A Revista Digital da CVA-RICESU**, v. 8, n. 30, 2014.

DAMASCENO, E. A.; BRAGA, R. M. S. A formação continuada de professores em TIC: das reformas educacionais da década de 90 à atualidade. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 6, n. 2, p. 660–684, 2020.

ESTEVIÃO, Renildo Barbosa. **O Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo): uma análise de implementação do ProInfo como política pública nas escolas municipais de Teresina – PI. (2015-2018)**. 2019. 154 f. (Doutorado em Políticas Públicas) Universidade Federal do Piauí, Programa de Doutorado em Políticas Públicas, Teresina, 2019

GONÇALO, Marina da Conceição Gonçalves. **Utilização das tecnologias de informação e comunicação no ensino das ciências físicas e naturais: 3º ciclo**. 2010. 169 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Geologia e Biologia) - Universidade de Aveiro, Aveiro, 2010.

GUIMARÃES, Daniela Eduarda da Silva - Impacte da formação contínua de professores em quadros interativos multimédia : um estudo no centro de formação de associação de escolas de Sousa Nascente. Coimbra : [s.n.], 2016.

MACHADO, Leticia Rocha. **Modelo de competências digitais para M-Learning com foco nos idosos (MCDMSÊNIOR)**. 199f Programa de Pós-Graduação em Educação na Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul 2019.

MELO, Simone Rodrigues; SABBATINI, Marcelo. Mediação pedagógica e letramentos digitais: o processo educacional de mensagens interclasses. **EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana** – vol. 11 - número 2 – 2020

MOERSCH, Christopher. Levels of technology implementation (LoTi): A framework for measuring classroom technology use. **Learning and Leading with technology**, v. 23, p. 40-42, 1995.

MORAES, Raquel de Almeida. Educom, Eureka e Gênese: projetos pioneiros de informática nas escolas públicas brasileiras. **EccoS**, São Paulo, n. 34, p. 35-52, maio/ago. 2014.

MORAIS, M. A. Les 5 niveaux d'appropriation des technologies de l'information et de la communication chez les enseignantes et les enseignants. **Shédiac district scolaire**, n. 1, 2001.

PASINATO, Pasinato, Nara Maria Bernardes. **Integração das TDIC na formação de professores em Cingapura: entre intenções, ações e concepções**. 2017. 256 f. Tese (Doutorado em Educação: Currículo) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação: Currículo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2017.

PONTES, Ana Paula Florêncio Ferreira; BARBOZA, Pedro Lucio. O professor de matemática frente às tecnologias e as dificuldades em integrá-las na sala de aula. **Ensino em Foco**, v. 3, n. 8, p. 33-47, 2020.

POSSATO, Alvaro Búbola. **Identidade dos docentes dos cursos profissionalizantes das áreas de tecnologia da informação e comunicação**. Taubaté: UNITAU, 2018.

RABY, Carole; MEUNIER, H. Factors influencing ICT integration according to the teacher's level of pedagogical integration. In: **Society for information technology & teacher education international conference**. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), 2011. p. 2667-2673.

RABY, Carole. **Analyse du Cheminement qui a mené des enseignants du primaire à développer une utilisation exemplaire des technologies de l'information et de la communication (TIC) en classe**. 2004. 459 f. Tese (Doutorado em educação) - Université du Québec, Montréal, 2004.

ROBALO, Ana Alexandre Pereira. **Proposta de estratégia metodológica para a promoção da Cultura Digital de professores do 1º e 2º Ciclos do Ensino Secundário: O caso de estudo da Mediateca do Huambo, como agente na promoção da Cultura Digital**. 2016. Tese (Doutorado) - Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2016.

RODRIGUES, Ana Luísa. Dificuldades e desafios na integração das tecnologias digitais na formação de professores-estudos de caso em Portugal. **Contrapontos**, v. 18, n. 4, p. 354-373, 2018.

SANDHOLTZ, J. H. et al. Ensinando com Tecnologia: criando salas de aulas centradas nos alunos. In: **Ensinando com tecnologia: criando salas de aulas centradas nos alunos**. Artes Médicas, 1997.

SANTANA, Jorge Lázaro de Melo. **As tecnologias de informação e comunicação: novas práticas para antigos saberes da escola**. 2011. 126 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2011.

SILVA, Juarez Bento da; BILESSIMO, Simone Meister Sommer; MACHADO, Leticia Rocha. Integração de tecnologia na educação: proposta de modelo para capacitação docente inspirada no tpack. **Educação em Revista**, v. 37, 2021.

SOUZA, Rubens Caetano Barbosa de. **O projeto Hackatruck como um caso prático para capacitação tecnológica itinerante no Brasil**. Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde do Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul 2019.

VIEIRA, Edite Resende; COSTA, Nielce Meneguelo Lobo. Ensino de geometria com tecnologia digital: experiências em um processo formativo. **Anais do XII Encontro Nacional de Educação Matemática**, p. 1-12, 2016.

WAGNER, Catarina Renice Galvão **Formação para cidadania a partir do ensino de química e de tecnologias de informação e comunicação em um curso técnico de ensino médio**. 2018. f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estácio de Sá, 2018

WEINERT, Mariane Eliza; LIMA, Siumara Aparecida de; GRAVONSKI, Isabel Ribeiro; MOREIRA, Herivelto. O uso das Tecnologias de Informação e Comunicação no cotidiano escolar das séries iniciais: panorama inicial. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 4, n. 3, 2011.

ZAMBON, Melisse Picchi, SOUZA, Deisy das Graças; ROSE Tânia Maria Santana Autoeficácia e experiência de professores no uso de tecnologias de informática. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 20, n. 2, p. 44, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.5753/rbie.2012.20.2.44>

Recebido em 31 de janeiro de 2022.

Aceito em 13 de fevereiro de 2023.