

 10.46943/VII.CONAPESC.2022.01.033

DISCURSO E AÇÃO: INTERCURSO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO TRABALHO DOCENTE EM ENSINO DE CIÊNCIAS

OSMUNDO ROCHA CLAUDINO

Mestre, Professor do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, osmundorc@servidor.uepb.edu.br;

MARCELO ALVES DE BARROS

Doutor, Professor do Curso de Ciência da Computação da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, mbarros@computacao.ufcg.edu.br;

RESUMO

As plataformas digitais, tais como sites, aplicativos, jogos etc., permeiam as mais diversas atividades humanas no mundo contemporâneo. Este trabalho analisa as novas relações e a reestruturação da prática pedagógica a partir do impacto dessas tecnologias e da necessidade de inovações que desafiam professoras e professores. De tal modo, abordamos conceitos, classificações das TIC e algumas das principais repercussões no processo de ensino-aprendizagem, focalizando o trabalho docente no ensino das ciências. A verificação empírica foi realizada através de questionário estruturado e envolveu a participação *online* de professores/as atuantes em doze (12) escolas situadas na área urbana do município de Campina Grande (PB). O levantamento revelou perfis professorais distintos, respectivamente, frequentes em escolas públicas e particulares. Nas primeiras, os docentes contam com longo tempo de vínculo com a unidade de trabalho e, em geral, são pós-graduados, enquanto que aquelas e aqueles que lecionam nas escolas particulares possuem menor tempo de vínculo e são graduados em tempo mais recente. Foram relatadas dificuldades importantes para o uso de *softwares* educacionais e aplicativos/jogos digitais, cujos problemas são compartilhados por profissionais de ambas as redes de ensino, contrastando o amplo acesso às redes sociais com questões recorrentes, dentre elas, deficiências atribuídas à formação acadêmica e às dificuldades de infraestrutura lógica, além de poucas

oportunidades de capacitação para uso crítico, criativo e inovador das tecnologias digitais como suporte pedagógico.

Palavras-chave: Ensino, Ciência, Tecnologia, docência e inovação.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Sociedade e tecnologias da informação e comunicação (TIC)

As sociedades vêm aprofundando a revolução caracterizada pelo alto desenvolvimento tecnológico proporcionando grande velocidade ao fluxo de informações e alterando intensamente o modo de vida. Assim, o contexto de mundo inundado de inovações tecnológicas, principalmente no campo da informação e da comunicação, passa a afetar inúmeros setores, mesclando até mesmo paradigmas tradicionais que regem povos de diferentes culturas (GABRIEL, 2013). Ao analisar a disseminação tecnológica, Kenski, (2003, p. 21) ressalta, com propriedade, que “A ampliação e a banalização do uso de determinada tecnologia impõem-se à cultura existente e transformam não apenas o comportamento individual, mas de todo o grupo social”.

Assim, podemos destacar o aperfeiçoamento de tecnologias como um fator que revoluciona a sociedade e suas relações, as quais passam a dispor de suportes e novos ambientes dominados por mobilidade comunicacional nas redes sociais que demanda a multiplicação de infovias.

Dentre as significativas mudanças no processo de evolução destas tecnologias, Gabriel (2013) destaca o fato irreversível de que a banda larga computacional, ampliada significativamente nos anos 2000 e a redução de custos que vem possibilitando aos humanos de longínquos recantos conectarem-se em rede. Parece inquestionável a repercussão que as redes sociais alcançaram, constituindo-se num dos capítulos mais representativos da evolução tecnológica, redimensionando os espaços de convivência social na medida em que avolumam geometricamente os seus usuários, senão vejamos o *Orkut* (2004); *Facebook* (2004); *Twitter* (2006), *Whatsapp* (2009), *Youtube* (2005), *Snapchat* (2011), *Skype* (2003), *Google+*(2011) *Myspace* (2003), *Linkedin* (2002), *Ask.fm* (2008), *Pinterest* (2009) e *Instagram* (2010), apenas para citar as que despontam em quantidades astronômicas de membros.

Logo, neste estudo, analisamos as implicações que consideramos ainda mais complexas para compreendermos a realidade de mundo em que a Educação precisa responder às necessidades crescentes de inovação dos processos de ensino-aprendizagem demandadas pelos/as próprios/as aprendentes. Com tal objetivo, aqui focalizando o ensino de ciências e se valendo das indicações das/os professoras/es, num levantamento quantitativo realizado em

escolas públicas e particulares da cidade de Campina Grande(PB), desencadeamos nossas discussões a partir dos conceitos e implicações das TIC, desde as repercussões gerais às finalidades mais precisas sobre processos de construção do conhecimento.

1.2 TIC: conceito e implicações

As tecnologias da informação e comunicação (TIC) estão presentes no cotidiano e a sua utilização nos mais diversos campos da atividade humana responde, em grande parte, pelas mudanças sociais, políticas, econômicas e culturais. Miranda (2007) define o termo fazendo referência à união entre a informática e a tecnologia das telecomunicações, notabilizando a Internet como a sua marca mais expressiva. Ao ampliar ainda mais a abrangência da terminologia, Costa e Menezes (2016, p.334) afirmam que:

Por TIC entende-se os procedimentos, métodos, equipamentos e recursos para processar informação e proceder a diferentes formas de comunicação via suporte tecnológico e de dispositivos digitais, o que inclui a internet (por redes e sem fio), tablets, smartphones etc. Esses novos dispositivos não só viabilizam a comunicação virtual como também contribuem para, em tempo real, motivar as pessoas a compartilhar interesses, ideias, opiniões etc., independentemente de uma posição geográfica ou da presença física.

Cabe observar que o referencial para balizar o conceito de TIC tem como fundamento a relação informação e comunicação e suas implicações do ponto de vista do surgimento de novos padrões comportamento.

A nossa aderência ao termo TIC, em detrimento de outros, ocorreu pela sua frequência na literatura pertinente e sua melhor adequação quando comparado a termos tais como 'Novas Tecnologias da Informação (NTI)' e 'Novas Tecnologias da Informação e Comunicação' (DE FRANÇA DOURADO *et al.*, 2015; COSTA; MENEZES 2016; MIRANDA 2007). Necessário também destacar que Afonso (2002) alerta que a sigla TIC deveria ser substituída por TDIC, pois, segundo o autor, as Tecnologias de Informação e Comunicação existem a muito tempo, ao passo que suas formas digitais passaram a existir recentemente na história.

Assim sendo, neste trabalho incorporamos o conceito no qual as tecnologias de informação e comunicação são compreendidas como mecanismos

capacitados a trabalhar a informação e promover a comunicação, incorporando outros diferentes tipos de tecnologia, desde os mais antigos aos mais sofisticados.

1.3 Tecnologias no contexto educacional

As tecnologias da informação e comunicação têm ocupado um espaço progressivamente maior cotidiano dos seres humanos. Desta forma, os espaços educacionais têm ampliado sua interação, consolidando um novo ambiente impulsionado, sobretudo, pela vertiginosa propagação das redes sociais, que repercutem no processo de aprendizagem de fora para dentro das escolas. Todavia, em função do ritmo dessas transformações, ocasionadas pelo desenvolvimento acentuado das TIC, observamos situações dramática no modo como as práticas escolares destoam de tal realidade.

À ótica de Brito e Purificação (2012, p. 26):

A comunidade escolar se depara com três caminhos: repelir as tecnologias e tentar ficar fora do processo, apropriar-se da técnica e transformar a vida numa corrida atrás do novo; ou apropriar-se dos processos, desenvolvendo habilidades que permitam o controle das tecnologias e de seus efeitos.

A opção mais condizente para auxiliar na formação cidadã e que oferece melhores subsídios para superar as dificuldades da realidade atual, seguramente é a que sugere a apropriação e o desenvolvimento de processos e habilidades voltados à compreensão do papel da tecnologia. Para as autoras, é imprescindível que a prática escolar incorpore de modo crítico as tecnologias aos processos pedagógicos.

1.4 Abordagens no uso das TIC na educação

A bordo dos avanços da pesquisa nos campos da psicologia educacional, a segunda metade do século XX registra a formação de duas importantes linhas de pensamento exercendo forte influência, ainda hoje, quanto à compreensão dos processos de aprendizagem. A mais influente alicerça-se principalmente nos estudos do biólogo Jean Piaget, baseado na epistemologia genética. A outra tem como principais representantes Ivan Pavlov e Bhurrus F. Skinner, estando relacionadas à psicologia comportamental (PUCCI; BAUER, 2008).

A partir dessas correntes de pensamento emergem duas abordagens que conquistaram relevância: a abordagem instrucionista e a abordagem construcionista. Cada uma delas apresenta especificidades significativas para compreensão do uso das TIC no ensino e na aprendizagem.

1.5 Abordagem instrucionista

Esta abordagem tem raízes nos anos 1950 com a máquina de ensinar de B.F. Skinner, cujo funcionamento se baseava em dividir o ‘material da aprendizagem’ em pequenas partes e de forma sequencial, método denominado de instrução programada. Na década de 1980, com o aperfeiçoamento dos micro-computadores, notadamente em países desenvolvidos, toma forma uma nova abordagem para a instrução de maneira mais elaborada. (SOUSA; FINO, 2001).

Valente (1999) salienta, todavia, que a lógica instrucional se mantém com o uso *softwares* baseados em tutoriais e também com a simulação de jogos digitais autodirigidos. Os programas tutoriais exemplificam a instrução programada, apresentando como vantagens a facilidade de adequação ao ambiente de ensino e recursos de animação e som, enquanto que os programas exercício-prática exigem participação e respostas contínuas do usuário, informando sobre o desempenho do estudante.

Apesar de suas limitações, a instrução programada contribuiu para que o uso educacional computadores aperfeiçoasse o apoio às funções pedagógicas.

1.6 Abordagem construcionista

O termo construcionismo foi concebido por Seymour Papert e pode ser definido como processo no qual o estudante se apresenta “engajado na construção de um produto significativo, usando a informática” (VALENTE, 2005, p. 55). Nesta perspectiva, o computador faculta ao estudante tornar-se sujeito ativo na construção do conhecimento, no entanto, cabendo ressaltar importantes diferenças entre o conceito papertiano e o pensamento Piagetiano.

Para S. Papert o construcionismo tem como premissa o fato de que o estudante aprende experimentando e de que este fazer está relacionado a algo significativo e para o qual o aprendiz esteja motivado a realizá-lo. Tal princípio considera o estudante como sujeito ativo da aprendizagem e a TIC dependente de comandos, ou seja, as máquinas devem aprender a realizar uma tarefa por meio das ações do usuário-aprendente (VALENTE, 1998).

Sobretudo, a abordagem construcionista com suporte em tecnologias interativas depende fundamental do conceito de usabilidade ou mais apropriadamente do conceito de usabilidade pedagógica.

1.7 Usabilidade pedagógica:

O termo usabilidade começou a ser utilizado no início da década de 1980, e ocupou principalmente as áreas da Psicologia e da Ergonomia, sendo um substituto para a expressão “*user-friendly*”, que pode ser traduzida como ‘amigo do usuário’. Principalmente relacionado à interação com *softwares*, o termo expandiu suas fronteiras e passou a ser usada em muitas áreas do conhecimento. Desta forma, o conceito atual de usabilidade é bem amplo abrangendo várias características como eficiência, eficácia e confiabilidade, sendo, pois, muito explorado na produção de *softwares* (DIAS, 2007).

Numa conjuntura mais voltada para a informática, Cybis, Betiol e Faust, (2007) afirmam que, quando se iniciou a informatização, os *softwares* eram restritos a usuários altamente qualificados, geralmente seus próprios desenvolvedores, que não tinham dificuldades em operar suas ferramentas. O início do problema se deu com a entrada desses produtos no mercado e sua exposição aos usuários sem treinamento e muito diversificados..

Ao analisarmos as TIC neste cenário, compreende-se que para serem utilizadas de maneira a cumprir suas expectativas, a usabilidade é um fator determinante, visto que as tecnologias, de um modo geral, apresentam interfaces e aparatos em que o conceito deve ser aplicado. Diante do exposto, para utilização na educação este conceito exhibe uma relevância crucial que pode ou não garantir o sucesso da iniciativa pedagógica.

Como observado, a usabilidade é de fundamental importância no desenvolvimento de dispositivos e softwares capazes de atender às demandas do usuário ou a determinadas características do seu perfil. Contudo, ao entrar na seara pedagógica, além de um bom projeto técnico, a usabilidade deve levar em conta também as questões relacionadas à aprendizagem.

Vetromile-Castro (2003) alerta que, por exemplo, para se avaliar usabilidade de atividades para o ensino de Inglês mediado por computador e/ou via Web, a usabilidade pedagógica necessita investigar as características didático-pedagógicas do ensino desse idioma e propriedades da língua com suas expressões.

Neste contexto, conforme Nielsen (1990), a usabilidade pedagógica engloba o subconceito de utilidade, enquanto a usabilidade técnica representa

um subconceito no espectro da usabilidade que assegura a funcionalidade dos aplicativos de modo geral. Tais propriedades podem possibilitar que o sistema esteja capacitado a cumprir os objetivos educacionais, levando em conta os anseios de professores e estudantes (NOKELAINEN, 2006).

Para enfatizar a importância da usabilidade pedagógica no contexto de produção de sistemas de aprendizagem, Reitz, De Lima e Axt (2011, p.126) alertam ainda que:

[...] a usabilidade pedagógica deve fornecer suporte para a organização do ensino e estudo; suporte para os processos de aprendizagem e instrução, assim como para o alcance dos objetivos de aprendizagem; e ainda, suporte para o desenvolvimento das habilidades de aprendizagem (ex.: interações com outros participantes, crescimento da autonomia dos alunos e da autoinstrução).

Deste modo, a usabilidade pedagógica e a usabilidade técnica ou de *design* assumem imensa relevância quando se trata de implementar o uso de tecnologias digitais com finalidades educacionais, e cuja produção criativa do conhecimento, por conseguinte, dependente da ação pedagógica.

1.8 Formação docente para uso das TIC:

Para que potencialidades tecnológicas digitais sejam significativas para os processos de apreensão do conhecimento é necessário que o/a educador/a encare-as integradas ao cotidiano social, escolar, político, econômico e cultural, posto que o uso simplificado de tais ferramentas não resultará em mudanças poderosas, a menos que a formação, atualização e engajamento docentes propiciem os primeiros passos dessa aventura pedagógica.

Delizoicov e seus colaboradores (2009) argumentam que as mudanças necessárias à educação estão sempre dependentes de formação inicial e continuada de professores. A realidade mutável, que caracteriza a sociedade contemporânea, na qual os paradigmas e especialidades estão em constante transformação pressiona os diversos profissionais a se tornarem mais flexíveis, ou seja, capazes de se moldar para atender novas expectativas.

As atribuições docentes, igualmente, são alteradas pelas rápidas mudanças provocadas no contexto de vida, ressaltando Faria (2004) que os/as educadores/as devem estar preparados/as para atender às demandas das novas gerações, assumindo novas atribuições na mediação da construção do conhecimento,

cujos processos pedagógicos tendem a privilegiar o fenômeno da inteligência coletiva.

Maltempi (2012) afirma que as deficiências nas licenciaturas em preparar o profissional para o uso das TIC em sua profissão são responsáveis por uma sobrecarga na formação continuada e, além disso, dificultam a mudança de concepção dos/as professores/as, pois estes/estas têm por referencial prática pedagógica que lhes foram apresentadas durante a formação inicial. Por sua vez, Kenski (2003) assinala que a atualização permanente constitui uma das exigências fundamentais ao exercício de credibilidade da docência.

De acordo com Chimentão (2009) diante das mudanças de perspectivas na educação passou-se a exigir do/a professor/a uma atualização que, segundo a autora, recaí sobre programas de formação continuada para que os/as educadores/as reajam às criticamente às transformações paradigmáticas, porquanto, chamados/as à reflexão sobre essas novas perspectiva do pensar e do fazer político-pedagógico.

2 CONSTRUÇÃO METODOLÓGICA

2.1 Objetivo

Caracterizar o perfil de professores/as que atuam na cidade de Campina Grande (PB), em relação ao uso das Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino das Ciências Naturais, nas redes pública e particular.

2.2 Abordagem

Esta investigação insere-se no âmbito dos estudos de caráter quantitativo-descritivo, os quais buscam descrever e analisar os fenômenos (GIL, 2002) a partir de uma análise estatística. Creswell (2010) salienta que a pesquisa quantitativa é usada com maior eficácia em problemas que necessitam testar variáveis que constituem uma teoria ou explanação.

A análise quantitativa mostrou-se mais adequada em face da abrangência da investigação, cujos dados foram levantados em unidades escolares situadas em toda a área urbana de Campina Grande (PB). Segunda maior cidade do Estado da Paraíba, Campina Grande ocupa posição de destaque na região do nordeste brasileiro com uma população acima de 410 mil habitantes, densidade populacional de 648,31 hab/km² (BRASIL, 2017), polarizando a região metropolitana do Compartimento da Borborema, formada por sessenta municípios.

De acordo com Silva (2008) o polo tecnológico de Campina Grande, teve início com a compra - por acadêmicos da atual Universidade Federal de Campina Grande - do primeiro computador do nordeste em 1967, fato que marca uma tradição tecnológica reconhecida internacionalmente. Vilar e De Andrade Lima (2006) ressaltam, também, o reconhecimento destas potencialidades numa citação da revista *Newsweek*, em abril de 2001, que classificou a cidade como uma das nove *Tech Cities* do mundo.

2.3 Caracterização do campo de pesquisa e Universo amostral

A pesquisa foi realizada através de formulário eletrônico, neste primeiro semestre de 2022, com a retomada das atividades, ainda em pandemia da Covid-19, abrangendo doze (12) escolas, compostas, meio a meio, de unidades públicas e de unidades particulares. Dentre as públicas estão: E.E.E.F.M. Félix Araújo; E.E.E.F.M. Ademar Veloso da Silveira; E.E.E.F.M. Severino Cabral; E.E.E.I.F. Augusto dos Anjos; E.E.E.F.M. Assis Chateaubriand; e E.E.E.F.M. São Sebastião. As escolas particulares incluíram o Colégio NDI; Colégio Panorama, Petrônio Colégio e Curso, Colégio Alice Coutinho, Colégio Autêntico e Colégio 11 de Outubro.

Os critérios para a escolha das escolas/docentes levaram em conta: (i) as disciplinas Ciências Naturais e Biologia, respectivamente, nos níveis Fundamental e Médio; (ii) o turno da manhã (historicamente o mais frequentado em ambas redes); e (iii) a localização geográfica, de modo a contemplar todas as microrregiões nos limites da área urbana norte, sul, leste e oeste. A amostra envolveu vinte e sete professoras e professores; dezesseis atuando na rede particular e os demais na rede pública, atentando para o fato de algumas/alguns atuarem em ambas as redes.

2.4 Procedimentos de coleta e análise de dados:

Inicialmente foram contatados os gestores das escolas e, após a concordância dos mesmos, sucedeu uma ação de sensibilização dos/as professores/as explicando os objetivos e a importância da adesão dos mesmos. Posteriormente, as concordâncias foram formalizadas através da assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido-TECLE.

A apresentação dos dados, por meio de percentual simples, utiliza-se de tabelas e gráficos gerados produzidos em editores de planilha eletrônica de domínio público.

O questionário compôs-se de oito questões (RICHARDSON, 1999). A primeira referindo-se à faixa etária do/a professor/a, a segunda investigou o tempo de atuação e a terceira abordou a formação acadêmica. As primeiras questões objetivaram, pois, traçar o perfil profissional e as demais indagaram a participação em capacitações para o uso das TIC; as tecnologias disponibilizadas pela escola (tais como equipamentos de som, TV, projetores, softwares, acesso à Internet etc.); as mais utilizadas e em relação à eficiência pedagógica.

A pesquisa foi Registrada e aprovada no cadastro SINESP protocolada sob nº 79260717.5.0000.5187, consoante com a Resolução Nº 466, de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde.

3 CIÊNCIA, DOCÊNCIA E TECNOLOGIA: intercurso e ação

Nesta terceira sessão apresentamos e analisamos os dados de pesquisa, procurando situarmos a verificação empírica em consonância com os aportes teóricos que sustentam a investigação e, principalmente, buscando estabelecer uma leitura capaz de retratar a riqueza dos dados coletados, seus contextos e ensinamentos.

A análise, construída através de entrevista estruturada (formulário objetivo), esta organizada de modo a possibilitar a compreensão global do perfil e da atuação dos/as professores/as, agrupados/as em duas categorias principais: rede pública e rede privada, contemplando os níveis de ensino Fundamental e Médio, respectivamente, e fazendo referências às disciplinas Ciências Naturais e Biologia.

Variável (I) faixa etária:

Inicialmente, na escola pública, os dados revelaram a prevalência de professores com faixa etária acima dos 40 anos de idade, representando 73% dos entrevistados, ao passo que aqueles que atuam na rede particular de ensino estão mais concentrados na faixa dos 31 aos 35 anos de idade, perfazendo 38% dos respondentes.

Variável (II) tempo de vínculo com a escola:

Sobre o tempo de atuação no magistério, os professores da escola pública informaram um vínculo de trabalho mais duradouro, numa faixa que vai dos 21

aos 25 anos de tempo de serviço, representando 46% dos investigados. Na rede particular, os docentes contam com menor tempo de vínculo, numa faixa que vai dos 5 aos 10 anos de trabalho, totalizando 75% dos/as entrevistados/as. Este quadro não permite concluir precisamente se há uma opção da rede particular em contratar docentes mais jovens ou se o resultado indica uma rotatividade acentuada do seu quadro professores/as.

Igualmente, ao se revelar que ao/as professores/as da rede pública se encontram em faixas etárias mais avançadas e com mais tempo de profissão, tais levantamentos potencialmente desautorizam quaisquer ilações às possíveis dificuldades no uso de TIC, posto que, independentemente de faixa etária e/ou tempo de docência, a predisposição para encarar novos desafios e a criatividade - conforme reitera Gabriel (2013), constituem as características mais importantes para o trabalho docente ancorado nas TIC.

Variável (III) nível de formação acadêmica:

Em relação ao nível de formação os professores entrevistados se apresentaram conforme exposto na tabela1, a seguir:

Tabela 1. Nível de formação dos professores de ciências naturais/biologia.

Formação acadêmica	Graduados	Pós-graduados
Rede Pública	0%	100%
Rede Privada	50%	50%

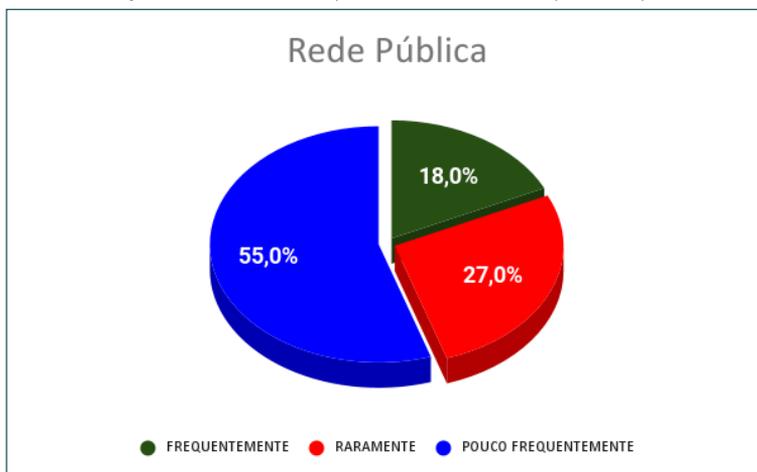
Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Os dados da tabela 1, a priori, mostram índices interessantes quanto ao percentual de professores pós-graduados, indicando sensível adesão à formação continuada, embora sem especificar o nível da pós, *se lato e/ou stricto sensu*. De um modo geral, as pós-graduações indicam avanços importantes para os profissionais da educação, sugerindo experiências diferenciadas e conforme assinala Miranda (2007) a formação, a atualização técnico-pedagógica do professor e o seu engajamento no processo são características preponderantes para o sucesso no uso da tecnologia na educação.

Varável (IV) frequência em programas de formação continua:

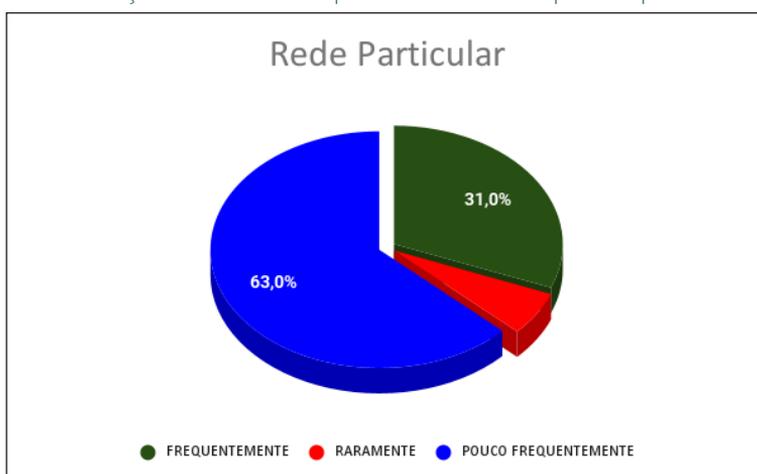
Quando indagados sobre sua participação em programas de formação continuada voltados para uso dessas tecnologias no ensino, os/as educadores/as manifestaram-se conforme explicitado na Fig. 1 e Fig. 2, a seguir:

Figura 1. Formação continuada de professores da rede pública para o uso de TIC



Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Figura 2. Formação continuada de professores da rede privada para o uso de TIC



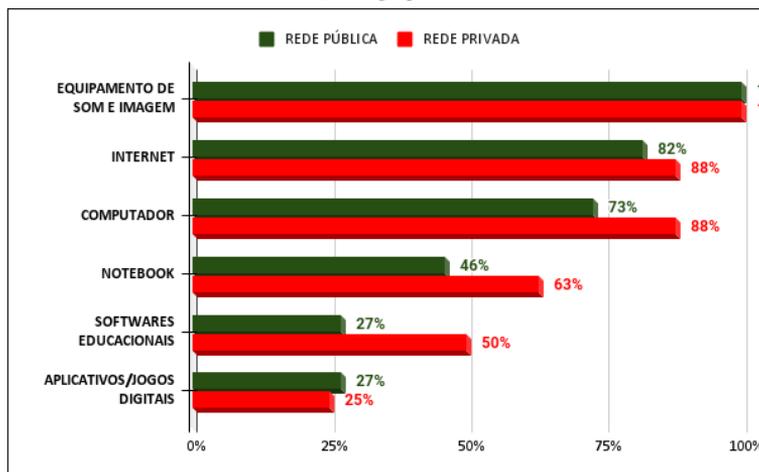
Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

O cenário verificado, em ambas as redes de ensino, indica que a maioria dos/as entrevistados/as não tem contato frequente com processos de formação continuada. É relevante entender, ainda, que a falta de capacitação dificulta a atuação docente, pois, “[...] as novas tecnologias tanto podem auxiliar como atrapalhar nos processos educacionais. Sua mera presença em si não é considerada vantagem, mas o seu uso apropriado” (GABRIEL, 2013, p.13).

Variável (V) tecnologias disponibilizadas pela escola:

Sobre as tecnologias disponibilizadas pela escola para uso pedagógico, os/as professores/as expressaram-se conforme disposto na Fig. 3, a seguir:

Figura 3. Tecnologias disponibilizados pelas instituições para uso em atividades pedagógicas



Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

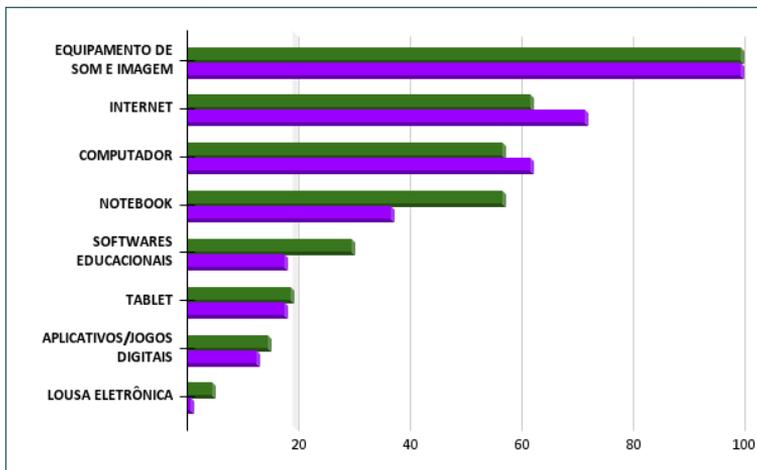
Os dados revelaram uma presença marcante de diversos tipos de TIC em ambas as redes de ensino, com destaque para a Internet. A disponibilidade do acesso à Internet nas duas redes de ensino é um fato expressivo, ao que reiteram Brito e Purificação (2012), a disponibilidade da internet como uma ferramenta poderosa capaz de alterar paradigmas educacionais, trazendo desafios e possibilidades importantes aos educadores e estudantes.

Nesta mesma variável (V), também, requer maior atenção os baixos índices de disponibilidade de *softwares* educacionais e jogos digitais nas duas redes de ensino. Segundo Kenski (2003) é fundamental investir em condições de uso das tecnologias por professores e estudantes, bem como a influência de projetos pedagógicos críticos.

Variável (VI) tecnologias mais utilizadas:

Questionados sobre as tecnologias que mais utilizam nas suas atividades de ensino, os docentes manifestaram-se conforme a Fig. 4, a seguir:

Figura 4. Tecnologias usadas em suas atividades didático-pedagógicas



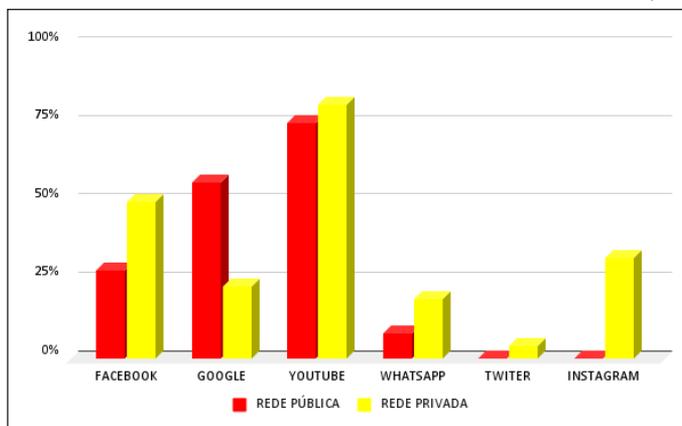
Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

A situação mais preocupante, exposta nesta variável, indica que tecnologias como *softwares* educacionais e aplicativos/jogos digitais - pouco disponibilizadas pelas duas redes de ensino (Fig. 3) - implicam também numa exploração ainda mais limitada nas atividades de ensino. Tais tecnologias detêm elevados potenciais como suporte didático-pedagógico e, neste sentido, GABRIEL (2013) destaca a capacitação dos profissionais como primeiro e principal passo para avançar em relação ao uso das tecnologias digitais, visto ser ineficaz investir em tecnologia sem ter profissionais capacitados a aplicá-la.

Variável (VII) Redes Sociais:

Em relação às redes sociais mais empregadas em suas atividades didático-pedagógicas, os docentes ouvidos responderam conforme expõe o Fig. 5, abaixo:

Figura 5. Uso das Redes Sociais Eletrônicas em atividades didático-pedagógicas



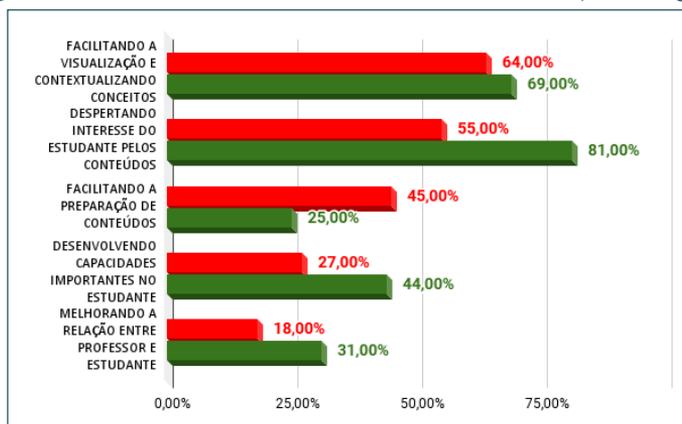
Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

As redes sociais aparecem bastante presente na rotina escolar da grande maioria dos/as professores/, destacando-se a rede *YouTube*, na qual Gabriel (2013, p. 210) considera a produção e compartilhamento de vídeos como fator de engajamento, estimulando a criatividade e a diversidade de estilos de aprendizagem.

Variável (VIII) potencial das TIC para o processo de ensino-aprendizagem:

A Fig. 6, a seguir, expressa precisamente sobre como os/as docentes compreendem que as TIC podem contribuir com o processo de ensino-aprendizagem:

Figura 6: Potenciais das TIC em favorecer o ensino e a aprendizagem.



Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Os dados desta variável (Fig. 6) indicam que os professores, de modo geral, reconhecem os atributos das TIC em despertar o interesse dos estudantes e facilitar a visualização e contextualização dos conceitos. Tais características, contudo, reportam à cultura escolar estabelecida de domínio (do professor) e apreensão (pelos estudantes), na contramão do que Gabriel (2013) sugere como maior desapego ao conteúdo (informação) propriamente dito e maior incentivo à elaboração de interações que desenvolvam nos estudantes as capacidades de articulação, construção de sentidos e resolução de problemas. Ainda, na rede particular de ensino, o levantamento sugere que os docentes têm uma percepção mais ampla das TIC, considerando-as mais contributivas para desenvolver capacidades cognitivas importantes nos estudantes e melhorar a relação pedagógica.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos dados coletados chamam a atenção, ainda, o fato de que, apesar da massiva disponibilidade da rede de Internet na escola pública, pontuada por 82% dos professores (Fig. 3), constatou-se elevada dificuldade em face da incapacidade técnica desta rede em atender a toda comunidade escolar, prejudicando o trabalho docente. Todavia, precisamos ponderar quanto à necessidade de uma postura mais ousada devido à rapidez das mudanças vivenciadas.

De modo integral, o levantamento, possibilitou traçar o perfil profissional e obter indicações preciosas sobre as práticas dos/as professores/as, delineando algumas condições mais favoráveis da rede particular em relação à pública. No entanto, os/as docentes de ambas as redes de ensino compreendem a necessidade de refletir o projeto pedagógico de suas respectivas instituições, que dever ser do conhecimento de todos e servir, de fato, como eixo norteador, abarcando e fortalecendo o uso pedagógico das TIC.

O estudo permite-nos, pois, reiterar as TIC como componentes capazes de influenciar vários campos de conhecimento simultaneamente, provocando mudanças de comportamento e quebrando paradigmas. Nesta conjunção, os atores educacionais são chamados a superar obstáculos para atender às novas exigências da socioeducacionais. Parece indispensável buscarmos o desenvolvimento de metodologias que atendam aos novos padrões de interação, baseados no pensamento crítico e na aprendizagem colaborativa.

As TIC podem representar um diferencial desde que incorporadas de forma a explorar seu potencial, contando com metodologias envolvendo o estudante

como sujeito ativo do processo de construção do conhecimento. Assim, estas ferramentas não devem ser usadas apenas como mais um instrumento de mera transferência de conteúdos, mas, aplicadas na perspectiva de ser um motivador da participação do aprendente, o que requer mudanças de concepções e práticas.

Para abrir novos caminhos para o uso pedagógico da tecnologia, as ações devem ser pautadas na proposição de desafios, como forma de estimular o desenvolvimento da capacidade criativa do educando. Deste modo, ao aproximar o cotidiano do aprendente com os conteúdos que precisam ser trabalhados, a integração das dimensões (real e virtual) pode representar um diferencial significativo. Em tais circunstâncias, o professor media todo o processo para além da simples adesão ao uso das TIC, liderando a reflexão sobre suas práticas tradicionais e se dispondo a aprender mais.

Na busca para subsidiar essa imersão pensada, nossa investigação delineou perfis professorais distintos, respectivamente, nas redes pública e particular de ensino. Na primeira, encontramos professores com longo tempo de vínculo com a unidade de trabalho, pós-graduados, com larga experiência docente. Entretanto, o fato de terem vivenciado concepções bastante arraigadas, principalmente durante a graduação, torna factível maiores dificuldades ao uso crítico das TIC.

O segundo perfil - constatado desta feita na rede particular de ensino - é formado por docentes com menor tempo de profissão e com formação acadêmica predominantemente recente. Metade deles é pós-graduada. Por conseguinte, é possível observar maior familiaridade com as TIC entre esses professores, contribuindo à incorporação mais crítica nas práticas escolares, a depender mais das condições de infraestrutura.

A baixíssima disponibilidade de *softwares* educacionais e aplicativos/jogos digitais é um problema comum a ambas as redes de ensino, em contraste com o amplo acesso à Internet. Ao passo que há sério obstáculo para fomentar o ensino baseado na proposição de desafios - através da utilização dos referidos ambientes virtuais de aprendizagem - cabe destacar o valioso avanço que estamos dando para melhorar nossas práticas educacionais, tomando em conta o significado que rede mundial de computadores assume na realidade atual. Há, porém, que registrarmos as queixas frequentes quanto aos problemas de queda de sinal de rede nas escolas públicas.

Os resultados deste estudo, também, reiteram questões recorrentes enfrentadas pelos profissionais da educação nas duas redes de ensino, tais como deficiências reportadas à formação inicial e a inadequação estrutural das

escolas para atender às necessidades de professores e estudantes, refluindo o uso mais superficial da tecnologia.

Uma constatação alvissareira diz respeito ao uso da rede social *YouTube* pela imensa maioria dos professores públicos e privados, ratificando o encantamento e a versatilidade acrescentados pela visualização e produção de vídeos às atividades propostas aos estudantes, particularmente aqui focada no trabalho com as ciências da natureza. A produção de vídeos didático-pedagógicos pelos estudantes constitui um capítulo à parte, em face da elevada aceitação desta mídia, cuja prática agrega conceitos relacionados ao construcionismo de Papert.

REFERÊNCIAS

AFONSO, Carlos A. Internet no Brasil – alguns dos desafios a enfrentar. **Informática Pública**, v. 4, n. 2, p. 169-184, 2002. Disponível em: <http://www.ip.pbh.gov.br/ANO4_N2_PDF/ip0402afonso.pdf>.

BRITO, Gláucia da Silva; PURIFICAÇÃO, Ivonélia da. **Educação e novas tecnologias: um (re)pensar** [livro eletrônico]. 1.ed. Curitiba: InterSaberes, 2012. 144p.

CHIMENTÃO, Lilian Kemmer. O significado da formação continuada docente. In: ANAIS do 4º CONPEF–Congresso Norte Paranaense de Educação Física Escolar. Universidade Estadual de Londrina. 2009. Disponível em: <<http://www.uel.br/eventos/conpef/conpef4/trabalhos/comunicacaoralartigo/artigocomoral2.pdf>>.

COSTA, Carlos Smaniotto; MENEZES, Marluci. A agregação das Tecnologias de Informação e Comunicação ao espaço público urbano: reflexões em torno do Projeto CyberParks–COST TU 1306. Urbe. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 8, n.3, p.332-344, 2016. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/1931/193146756004/>>. Acesso em: 10 de agosto de 2017.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Tradução Magda Lopes. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CYBIS, Walter; BETIOL, Adriana Holtz; FAUST, Richard. **Ergonomia e usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações**. São Paulo: Novatec 2007, 344 p.

DA SILVA FONSECA, Sueli Aparecida Ramos et al. **Biologia no Ensino Médio**: Os saberes e o fazer pedagógico com uso de recursos tecnológicos. *Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia)*, v. 4, n. 1, p. 119-125, 2014.

DE FRANÇA DOURADO, Irismar et al. Uso das TIC no Ensino de Ciências na Educação Básica: uma Experiência Didática. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 15, 2015.

DELIZOICOV, Demétrio et al. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. Cortez Editora, 3^o ed. 2009.

DIAS, Cláudia. **Usabilidade na Web**: Criando Portais mais Acessíveis. 2. Ed. Rio de Janeiro: Editora Alta Books Ltda, 2007. 296p.

FARIA, Elaine Turk. O professor e as novas tecnologias. **Ser professor**, v. 5, p. 57-72, 2004. Disponível em: <[http://aprendentes.pbworks.com/f/prof_e_a_tecnol_5\[1\].pdf](http://aprendentes.pbworks.com/f/prof_e_a_tecnol_5[1].pdf)>.

FERNANDES, João Carlos Lopes. Educação digital: Utilização dos jogos de computador como ferramenta de auxílio à aprendizagem. **FaSci-Tech**, v. 1, n. 3, 2016.

FIUZA, Deise Quiele Rauber et al. Uso de objetos de aprendizagem digital para flexibilizar o conhecimento e potencializar a autonomia do aprendiz no ensino da educação ambiental. *Electronic Journal of Management, Education and Environmental Technology (REGET)*, v. 18, n. 1, p. 583-596, 2014. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/index.php/reget/article/view/12752>>. Acesso em: 8 de setembro de 2017.

GABRIEL, Martha. **Educ@r**: a (r)evolução digital na educação. São Paulo: Saraiva, 2013. 241p.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4^a ed. São Paulo: Atlas, 2002.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Papyrus Editora, 2003.

MALTEMPI, Marcus Vinicius. Educação matemática e tecnologias digitais: reflexões sobre prática e formação docente/Mathematics education and digital technologies: Reflexions about the practice in teacher education. **Acta Scientiae**, v. 10, n. 1, p. 59-67, 2012. Disponível em: <<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/78>>.

MIRANDA, Guilhermina Lobato et al. Limites e possibilidades das TIC na educação. Sísifo. **Revista de Ciências da Educação**, v. 3, p. 41-50, 2007. Disponível em: <<http://ticsproeja.pbworks.com/f/limites+e+possibilidades.pdf>>

NIELSEN, Jakob; LORANGER, Hoa. **Usabilidade na Web**: projetando websites com qualidade. Tradução Edson Furmankiewicz & Carlos Schanfranski. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 406p.

NOKELAINEN, Petri. An empirical assessment of pedagogical usability criteria for digital learning material with elementary school students. **Educational Technology & Society**, v. 9, n. 2, p. 178-197, 2006. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.9.2.178>>.

PUCCI, Luís Fábi Simões; BAUER, Carlos. Tecnologia Educacional no Ensino de Física e de Ciências da Natureza nos Depoimentos de Pesquisadores Protagonistas: Construtivismo versus Instrucionismo, Concreto versus Virtual. **Eccos Revista Científica**, v. 10, n. 2, p. 361-378, 2008. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/715/71511645005.pdf>>.

REITZ, Doris Simone; DE LIMA, José Valdeni; AXT, Margarete. Avaliação da Usabilidade Técnica e Pedagógica no Desempenho de Alunos em E-Learning. **Cadernos de Informática**, v. 6, n. 1, p. 125-132, 2011. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/cadernosdeinformatica/article/view/v6n1p125-132>>.

RICHARDSON, Roberto Jarry e Colaboradores. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. São Paulo: editora Atlas, 1999.

SILVA, Raimunda. O Uso de Softwares Educativos no Ensino de Ciências. **CIAIQ2015**, v. 5, 2015.

SILVA, V. G.; GOMES, M. J. Dos dispositivos móveis à aprendizagem ubíqua – Da usabilidade técnica à usabilidade pedagógica. **Revista Del Estudios e Investigación en Psicología y Educación**, Vol. Extr., n. 13, 2015. Disponível em: <<http://revistas.udc.es/index.php/reipe/article/view/610>>.

SOUSA, Jesus Maria Angélica Fernandes; FINO, Carlos Manuel Nogueira. As TIC abrindo caminho a um novo paradigma educacional. In: **Actas do VI Congresso galaico-português de Psicopedagogia**. Universidade do Minho, 2001. p. 371-381.

VALENTE, José Armando. (Org.) Análise dos diferentes tipos de softwares usados na educação. In: VALENTE, J.A. **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999. p.89-110.

_____. **A Espiral da Espiral de Aprendizagem**: o processo de compreensão do papel das tecnologias de informação e comunicação na educação. 2005. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/284458>>.

_____. Diferentes usos do computador na educação. In: **Computadores e Conhecimento**: repensando a educação, v. 2, p. 1-23, 1998.

VETROMILLE-CASTRO, R. O papel da usabilidade no ensino de inglês para leitura mediado por computador. **Dissertação de mestrado**. Pelotas, RS. 2003. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me000703.pdf>>.

VILAR, Rosangela Maria; DE ANDRADE LIMA, João Ademar. Economia da inovação no oásis tecnológico de campina grande. **Qualitas Revista Eletrônica**, v. 5, n. 2, 2006. Disponível em: <<http://revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/viewFile/55/47>>.