

COMO COMPREENDER AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E SUAS POTENCIAIS CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO?

HOW TO UNDERSTAND DIGITAL INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES AND THEIR POTENTIAL CONTRIBUTION TO TEACHING

¿CÓMO COMPRENDER LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN Y SUS POTENCIALES CONTRIBUCIONES EN LA ENSEÑANZA?

Daniel Castro¹

Ana Lúcia Horta Nogueira²

Resumo: Os impactos da pandemia do Covid-19 na Educação levam à necessidade de refletir sobre a exclusão provocada pelas desigualdades sociais. A discussão apresentada neste artigo integra pesquisa em andamento sobre a apropriação das TDIC na escola, a partir da perspectiva histórico-cultural.

Palavras-chave: Perspectiva histórico-cultural; tecnologias digitais; desigualdades sociais.

Abstract: The impacts of the Covid-19 pandemic on Education raise the need to reflect on the exclusion caused by social inequalities. The discussion presented in this article integrates ongoing research on the appropriation of DICT in school, from a cultural-historical perspective.

Keywords: Cultural-historical perspective; digital technologies; social inequalities.

Resumen: Los impactos de la pandemia Covid-19 en Educación plantean la necesidad de reflexionar sobre la exclusión provocada por las desigualdades sociales. La discusión presentada en este artículo integra la investigación en curso sobre la apropiación del TDIC en la escuela, desde una perspectiva histórico-cultural.

Palabras clave: Perspectiva histórico-cultural; tecnologías digitales; desigualdades sociales.

Introdução

Este texto propõe uma reflexão sobre o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) na Escola e busca contribuir com a discussão a respeito da adequação do uso dessas tecnologias às necessidades e interesses da comunidade escolar. A pesquisa em andamento³ parte da teoria histórico-cultural de Vygotsky e da educação do trabalho de Freinet, para pensar a importância da apropriação do uso de ferramentas tecnológicas como prática cultural historicamente estabelecida.

A ampla adoção de ferramentas tecnológicas durante a pandemia do Covid-19 impactou a pesquisa de dois modos: por um lado confirmou nossos argumentos sobre a importância de que o uso seja acompanhado por uma base teórica sólida; por outro ampliou nossa atenção para com as desigualdades sociais. Aparentemente, mesmo com a ampla adoção de ferramentas digitais, de plataformas de ensino e de aulas remotas mediadas pelo computador, a tecnologia por si só não parece ter produzido um impacto positivo na efetividade do ensino, mesmo entre

¹ Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

² Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

³ Pesquisa de mestrado intitulada: O desenvolvimento dos jovens na era digital - busca por uma apropriação crítica das tecnologias pela educação.

os alunos com maior condição de acesso a computadores de qualidade e à internet banda-larga. Para esses alunos, o principal problema, talvez, tenha sido a falta de mediação provocada por condições concretas como a distância do professor e a ausência do contato social.

Já para os alunos das escolas públicas, a dificuldade de acesso se colocou como um problema anterior ao da mediação. Além disso, o uso de ferramentas prontas de uso comercial, mesmo quando acessível a todos os alunos, possibilitava pouca autonomia e liberdade criativa. Nossa reflexão busca, então, pensar sobre as possíveis razões para a baixa efetividade das TDIC atualmente e pensar as condições para um uso mais proveitoso.

A pandemia e as tecnologias digitais de informação e comunicação

A pandemia do Covid-19 mostrou a fragilidade do argumento de que diversos problemas da Educação seriam resolvidos pela ampliação do uso das TDIC na Escola. Embora acreditemos na possibilidade (necessidade?) de uso dessas ferramentas como forma de apropriação cultural e instrumental, propomos discutir algumas condições para uma utilização mais apropriada do ponto de vista da aprendizagem. Por hora, vamos analisar, a partir da percepção de professores e pesquisadores, por que a desatualização tecnológica da Escola não é a principal dificuldade ou o principal problema que enfrentamos.

De março de 2020 a dezembro de 2021 o uso de plataformas digitais teve um aumento considerável. Enquanto as escolas estaduais de São Paulo seguiram um modelo de transmissão de aulas gravadas de forma centralizada, criando seu próprio centro de mídias, as prefeituras e escolas particulares elegeram plataformas diversas para oferecer o acesso à Educação. A prefeitura de Campinas, assim como muitas escolas particulares adotou rapidamente a plataforma *Google* e selecionou a ferramenta Sala de Aula, para postar materiais e atividades, e a ferramenta *Meet*, para a comunicação em tempo real com os estudantes. Mesmo sendo uma das dez ‘cidades-motor’ do Brasil, com uma alegada vocação para as áreas de ciência e tecnologia, a estratégia e as tecnologias adotadas não garantiram o acesso de todos os alunos da rede pública municipal.

Em duas escolas municipais de ensino fundamental de Campinas, acompanhadas por nosso grupo de pesquisa, os professores precisaram intensificar o uso de aplicativos de mensagens e se comunicar com alunos e famílias fora do horário de trabalho convencional. Enquanto os professores dos anos finais se conectaram diretamente com vários de seus alunos, que já têm celular próprio, os professores dos anos iniciais se comunicaram com as famílias para combinar os horários, notificar as decisões institucionais e orientar sobre atividades e acesso às plataformas. Depois de combinados os horários e a forma de acesso às atividades e encontros ao vivo, a adesão às aulas foi baixíssima. Em uma das escolas, localizada em uma região mais próxima ao centro da cidade, em que os domicílios têm mais acesso à internet e a um computador, os professores relataram uma presença entre 40% e 60% dos estudantes. Na outra escola, em região mais periférica da cidade, a presença dos estudantes nas aulas remotas oscilou entre 20% e 30%.

Desse modo, as plataformas e as ferramentas específicas para encontros *online* acabaram não atingindo todos os alunos e, mesmo com variados tipos de oferta e de horários – várias professoras marcaram aulas à noite, porque era o único horário em que os alunos poderiam se conectar com os celulares dos pais —, foram pouco acessadas pelos alunos, tornando o *whatsapp* a principal ferramenta de comunicação entre professores e alunos ou famílias. Essa intensificação do contato por *whatsapp*, bem como a dificuldade dos alunos para acessar as plataformas e aulas *online*, se justifica pelo perfil de uso de internet e de computadores no Brasil. Muitos dos planos de celular, mesmo os pré-pagos, que oferecem pacote de dados possuem alguma parceria com o

*whatsapp*⁴ ou o *facebook* para oferecimento de acesso ilimitado a esses aplicativos. Dados coletados em 2020 pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), mostram a presença de computadores nos domicílios brasileiros.

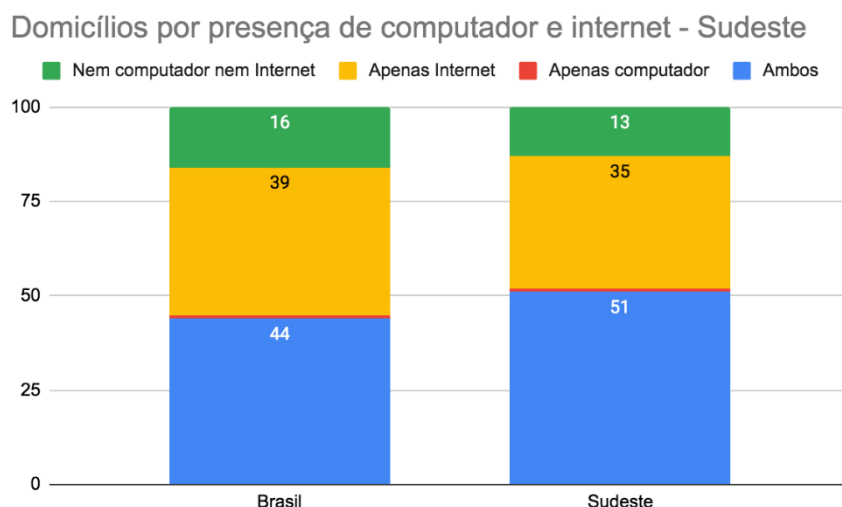


Gráfico 1: Comparativo sobre o acesso a computadores e internet no Brasil e na Região Sudeste

Fonte: <https://cetic.br/pt/tics/domicilios/2020/domicilios/A4B/>

Mesmo com um maior percentual de acesso, 13% das famílias não têm nem computador nem internet e 35% delas têm acesso somente à internet. Isso significa que pelo menos metade da população não têm equipamento adequado para acompanhar aulas *online* e para realizar e postar atividades nas plataformas selecionadas. A referida pesquisa não detalha a qualidade da internet ou a quantidade de celulares com acesso em cada domicílio, mas conhecendo os planos de dados das operadoras e sabendo que mesmo os planos pré-pagos oferecem dados móveis limitados, é pouco provável que a internet da maioria das famílias seja suficiente para assistir às aulas síncronas durante uma hora por dia. Em uma das escolas já mencionadas neste texto, algumas famílias relataram que os filhos não participaram das aulas porque o celular que poderia acessar a internet estava sendo utilizado pelos pais no trabalho.

Os relatos condizem com os dados apresentados pela Profa. Dra. Andrea Lapa, na 40ª Reunião Nacional da Anped⁵ (LAPA *et al.*, 2021) e com a pesquisa realizada com professoras e professores alfabetizadores de dezoito estados brasileiros pela Profa. Dra. Maria do Socorro Macedo. Isso mostra que, apesar das diferenças regionais e da adoção de tecnologias diversas, os problemas encontrados foram parecidos e estão relacionados à desigualdade social. Macedo destacou a intensificação do trabalho dos professores que tiveram que alterar seu planejamento, modificar as estratégias e, além de preparar os materiais para seus alunos, também precisaram orientar as famílias sobre como mediar a realização das atividades. Ponderou, também, que parte da estrutura para o ensino remoto e tecnológico foi financiada pelas professoras e

⁴ Claro retoma promoções de redes sociais com acesso grátis - G1 - Globo.com. Disponível em: <http://g1.globo.com/economia/midia-e-marketing/noticia/2015/06/claro-retoma-promocoes-de-redes-sociais-com-acesso-gratis.html>. Acesso em: 25 out. 2021. TIM passa a oferecer WhatsApp ilimitado a todos os planos – Estadão. Disponível em: <https://link.estadao.com.br/noticias/geral,tim-passa-a-oferecer-whatsapp-ilimitado-a-todos-os-planos,10000029471>. Acesso em: 25 out. 2021.

⁵ Mesa 2: Andrea Lapa – UFSC; Lalo Minto – Unicamp; Alfredo Veiga Neto – UFRGS; Coordenação: Maria do Socorro Alencar Nunes Macedo – UFSJ. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=PZXuU0Gwyfo>. Acesso em: 25 out. 2021.

professores que tiveram que comprar computadores e celulares melhores, assinar planos de internet banda-larga e se dispor a conversar com pais e alunos fora de seu horário de trabalho.

Para possibilitar o acesso remoto de seus estudantes, a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (Seduc), desenvolveu uma estrutura própria e um aplicativo para as aulas *online*: o Centro de Mídias de São Paulo⁶ (CMSP). Com o subsídio do acesso ilimitado dos estudantes ao aplicativo, a Seduc parece ter se preparado para resolver o problema de acesso dos educandos, mesmo os das classes mais pobres. A implantação desse subsídio demorou bastante, mas, considerando as dificuldades de acesso, a decisão foi acertada. Outro acerto da secretaria foi a integração de diversas ferramentas em um único aplicativo de modo a facilitar sua utilização.

A Seduc, porém, parece não ter considerado a qualidade ou a quantidade de equipamentos em cada domicílio. Como já relatamos, alguns alunos das classes D e E, só podiam usar os celulares dos pais quando estes se encontravam em casa, antes ou após seu horário de trabalho. Novamente, as famílias mais pobres foram as mais prejudicadas. Se por um lado as decisões por um aplicativo único e por uma parceria com as operadoras favoreceram o acesso, por outro lado a adoção de um modelo de aulas gravadas centralizado dificultou a interação dos alunos com seus professores. Assim, apesar de ter construído uma estrutura bastante avançada do ponto de vista tecnológico, sua decisão pedagógica impossibilitou as relações sociais e a mediação, demonstrando que a tecnologia sozinha não consegue garantir o processo de ensino-aprendizagem.

Como vimos até aqui, mesmo com a adoção de tecnologias por Estados e Municípios, a desigualdade de renda provocou uma disparidade grande no acesso às ferramentas e ao ensino como um todo, prejudicando sobretudo os estudantes das escolas públicas que geralmente pertencem às classes menos favorecidas. Observando outro gráfico a respeito do acesso à internet no Brasil, a partir da estratificação por renda, vemos novamente como as dificuldades enfrentadas pelo ensino tiveram menos a ver com uma desatualização tecnológica ou com uma resistência por parte dos professores e mais a ver com a desigualdade social.

Presença de computador e internet por Renda Familiar

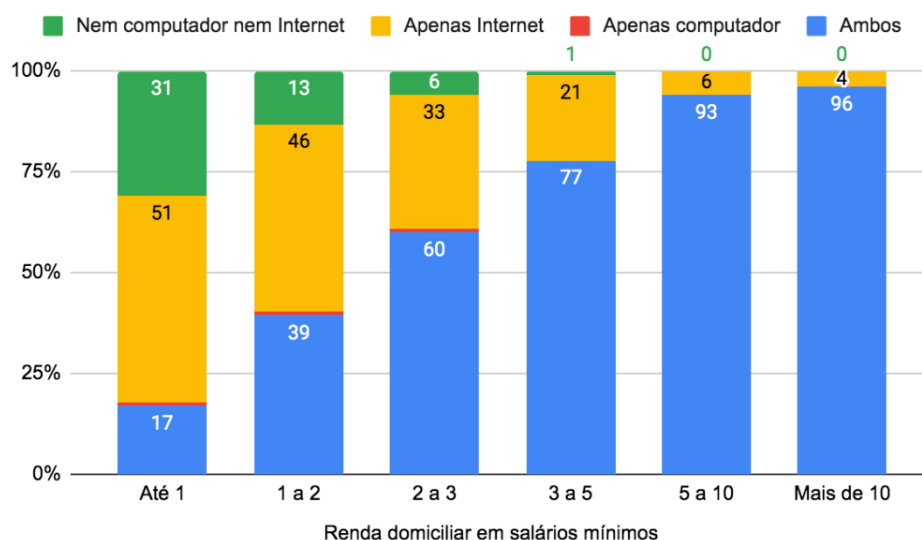


Gráfico 2: Acesso a computador e internet separados por renda familiar

Fonte: <https://cetic.br/pt/tics/domicilios/2020/domicilios/A4B/>

⁶ CMSP. Disponível em: <https://www.educacao.sp.gov.br/aprenda-acessar-o-aplicativo-centro-de-midias-sp/>. Acesso em: 25 out. 2021.

Devido à desigualdade, os celulares foram a principal forma de acesso às aulas remotas, representando 54% dos acessos, especialmente nas classes D e E. Considerando que os celulares sozinhos já oferecem dificuldades à execução de algumas tarefas, que os planos de dados não são ilimitados e que os equipamentos provavelmente não são os modelos de última geração ou com maior capacidade de processamento, poderíamos concluir que a mudança para um modelo de ensino *online* se apresentou mais como uma barreira do que como um meio de acesso à educação no período da pandemia.

A revolução da informação e a crescente desigualdade

Com os crescentes avanços tecnológicos, poderíamos perguntar: por que ainda existem desigualdades se somos capazes de produzir mais, em menos tempo e com menos esforço?

Castells (1999) aponta que, a partir de 1970, uma crise do Capitalismo promoveu grandes mudanças na organização social contemporânea. A era do capitalismo democrático que criou um desenvolvimento estável no pós-guerra atingiu um limite de crescimento econômico. O pacto social entre trabalho e capital, que havia apaziguado a luta de classes, assegurando a existência simultânea do lucro, para os proprietários dos meios de produção, e da democracia, da seguridade social e de uma constante melhoria nos padrões de vida para os trabalhadores terminava. Para retomar o lucro, a burguesia buscou uma reestruturação baseada em privatizações e em uma desregulamentação dos mercados, gerando uma financeirização do capital e um acirramento da desigualdade. As iniciativas que possibilitaram a globalização e a concentração de renda e de poder político por alguns grupos, foram bastante facilitadas pelas tecnologias de informação e comunicação que estavam em ampla expansão. Uma estratégia importante que possibilitou essa globalização dos mercados foi a transferência das redes e das tecnologias de informação ao capital privado.

Pode-se afirmar que, sem a nova tecnologia da informação, o capitalismo global teria sido uma realidade muito limitada: o gerenciamento flexível teria sido limitado à redução de pessoal, e a nova rodada de gastos, tanto em bens de capital quanto em novos produtos para o consumidor, não teria sido suficiente para compensar a redução de gastos públicos. Portanto, o informacionalismo está ligado à expansão e ao rejuvenescimento do capitalismo, como o industrialismo estava ligado à sua constituição como modo de produção (CASTELLS, 1999, p. 55).

Embora o desenvolvimento da computação e da internet tenha ocorrido graças aos esforços colaborativos da comunidade acadêmica internacional, a transferência dessas tecnologias a pequenos grupos, possibilitou que desfrutassem sozinhos de seus avanços. Nem mesmo o fato de terem se originado do financiamento público pôde garantir sua democratização. A privatização da rede ocorreu nos anos 90, quando a internet já era uma tecnologia bastante desenvolvida e globalizada, o que possibilitou a exploração comercial de um sistema já maduro e uma distribuição seletiva da tecnologia pelos grupos que passaram a controlá-la.

A comunidade *hacker*, originada de um rompimento com a lógica da exploração comercial, produziu e compartilhou muitos sistemas, mas a exclusão digital persiste. Ainda que a tecnologia não seja boa nem ruim, como ensinou o professor de história da tecnologia Melvin Kramberg (CASTELLS, 1999), ela tampouco é neutra. As TDIC são ferramentas que servem aos propósitos de seus detentores. Desde a crise de 1970, a lógica do capital tem sido: aprofundar a busca de lucro nas relações com os trabalhadores, aumentar a produtividade, globalizar a produção, conseguir o apoio dos governos para que suas demandas sejam atendidas, ainda que às custas da proteção social. Nesse

contexto, a comercialização de ferramentas de tecnologia digital, mesmo aquelas produzidas para apoiar a Educação, não está focada nos interesses e necessidades específicas dessa área.

A pesquisa acadêmica avançada e um bom sistema educacional são condições necessárias, porém não suficientes, para que os países, as empresas e os indivíduos ingressem no paradigma informacional. Assim, a globalização seletiva da ciência não estimula a globalização da tecnologia. O desenvolvimento tecnológico global precisa da conexão com a ciência, a tecnologia e o setor empresarial, bem como com as políticas nacionais e internacionais. Existem mecanismos de difusão, com seus próprios vieses e restrições. As empresas multinacionais e suas redes de produção são, ao mesmo tempo, instrumentos de domínio tecnológico e canais de difusão tecnológica seletiva (CASTELLS, 1999, p. 167).

O financiamento público continua apoiando o desenvolvimento tecnológico e beneficiando poucos grupos, enquanto o acesso a essas tecnologias é negado em nome da competitividade e do lucro. O resultado é a crescente exclusão de diversos grupos, ainda que existam tecnologias e recursos financeiros suficientes para possibilitar a participação de todos na produção, na cultura e na vida. Até mesmo as tecnologias oferecidas para a área de Educação dão mais ênfase aos interesses comerciais de geração de lucro e de formação de mão de obra. As soluções para as questões de exclusão, portanto, não estão restritas à questão tecnológica e demandam uma discussão mais ampla: para formulação de políticas públicas de redução de desigualdade e para a garantia de acesso ao conjunto da população.

A história do desenvolvimento tecnológico digital e seu caráter colaborativo

As tecnologias digitais de informação e comunicação, segundo Castells (2000-2003), se desenvolveram a partir de uma iniciativa estatal estadunidense que organizou e investiu na pesquisa acadêmica e em empresas privadas, buscando superar os avanços científicos da União Soviética. Preocupado com o lançamento do satélite Sputnik pelos soviéticos em 1957, o governo norte-americano se lançou na corrida espacial e elaborou uma estratégia descentralizadora para o desenvolvimento tecnológico e científico de modo geral. Fez aportes financeiros consideráveis para universidades e empresas inovadoras, além de criar agências que pudessem organizar e decidir para onde o dinheiro seria destinado.

O investimento pesado teve papel importante em diversos setores, mas foi o compartilhamento de alguns sistemas e a criação de protocolos de comunicação e interação entre dispositivos que possibilitou um desenvolvimento incremental das tecnologias de informação. Os novos dispositivos, linguagens de programação e aplicações, desenvolvidos por empresas ou por grupos de pesquisa nas universidades, sempre avançavam a partir das descobertas e criações anteriores. Castells destaca essa organização governamental e reconhece a importante contribuição de diversas empresas privadas e de grupos de pesquisa norte-americanos, mas também desvela a importância da colaboração acadêmica internacional e de inúmeros desenvolvedores independentes não remunerados que acabaram criando uma cultura *hacker*, responsável pela popularização e pela distribuição de *softwares* livres e de código aberto.

A relação entre as empresas e a pesquisa universitária era uma premissa das agências reguladoras e possibilitou que algumas criações fossem amplamente utilizadas pelas duas comunidades. Estudantes de computação de várias universidades se tornaram peritos nos sistemas e linguagens compartilhados e criaram tecnologias a partir deles. Um desses sistemas, compartilhado para fins educacionais, foi o Unix – criado pela Bell Labs, que depois se tornaria a AT&T. A partir

do sistema operacional Unix e da linguagem de programação desenvolvida por seus criadores, muitas versões foram desenvolvidas para atender às necessidades específicas de cada grupo acadêmico. Diferentes grupos acadêmicos e de estudantes criaram os protocolos de comunicação de rede, o modem, o hipertexto e até a *world wide web*. É interessante notar que a comunidade *hacker* e a ideia de uma licença de uso não comercial surgiram a partir da indignação de desenvolvedores com a proposta de exploração comercial de inovações criadas de forma colaborativa.

A crise do capitalismo trouxe diversas iniciativas a partir dos anos 70, incluindo a proposta de privatização da agência responsável pelas redes nos EUA. Quando a AT&T tentou reclamar os direitos de copyright do sistema operacional Unix, um desenvolvedor chamado Richard Stallman escreveu um manifesto. A partir do manifesto, Stallman criou um sistema operacional livre baseado no Unix, criou a Free Software Foundation e a licença *copyleft*⁷ para se contrapor aos direitos de *copyright*. Enquanto as licenças comerciais versavam sobre os direitos de exploração comercial a partir da autoria de seus detentores, a licença de Stallman tratava das liberdades de uso e compartilhamento de softwares, estabelecendo princípios que garantiam o acesso ao código fonte e o compromisso de compartilhar quaisquer melhorias. Isso possibilitou que a comunidade hacker produzisse alternativas gratuitas e abertas para quase todos os tipos de ferramentas digitais comercialmente distribuídas. Quanto maiores as contribuições e melhorias em softwares, maior era o status de seus desenvolvedores na comunidade.

Os maiores avanços e as principais ferramentas que possibilitaram o surgimento da internet, a transmissão de dados e a comunicação entre diferentes modelos de computador e de sistema operacional foram resultado, portanto, de processos de desenvolvimento colaborativo, principalmente de comunidades acadêmicas, de desenvolvedores independentes e de empresas financiadas pelo Estado.

Afinal, como utilizar as TDIC no contexto escolar?

Muitos defendem o uso das TDIC em Educação, mas, como vimos, o interesse comercial das ferramentas oferecidas não parece alinhado com os interesses e preocupações dos especialistas da área. Mesmo os defensores que apontam os efeitos benéficos das TDIC nas crianças e jovens, reconhecem um hiato em termos de capacidade crítica e de reflexão (PRENSKY, 2007). Outros dados apontam que o uso recreativo indiscriminado parece ter ampliado os níveis de ansiedade, distração e até de depressão nas novas gerações (DESMURGET, 2021). Não seria pelo fato de que essas tecnologias, focadas no lucro, deixam de lado certos princípios e necessidades do desenvolvimento infantil?

A pesquisa em andamento, amparada na teoria histórico-cultural de Vygotsky e na educação do trabalho de Freinet, defende uma apropriação consciente e crítica das ferramentas tecnológicas digitais para o desenvolvimento dos estudantes, já que “A internalização das atividades socialmente enraizadas e historicamente desenvolvidas constitui o aspecto característico da psicologia humana; é a base do salto qualitativo da Psicologia animal para a psicologia humana” (VYGOTSKY, 1994, p. 41). Além disso, essa apropriação poderia agilizar e ampliar o desenvolvimento conceitual pela fácil reprodutibilidade dos trabalhos dos alunos, pela maior precisão de muitas ferramentas e mesmo pela possibilidade de visualizar e interagir virtualmente com características geográficas de regiões muito distantes, elementos microbiológicos, subatômicos ou astronômicos de difícil visualização e modelos teóricos diversos. As ferramentas digitais de informação e comunicação poderiam, também, facilitar a comunicação entre estudantes de diferentes regiões e aumentar a produção de trabalhos autorais como *podcasts*, *blogs*, vídeos e

⁷ A licença *copyleft*, além de colocar o código em domínio público, exige que sua distribuição ainda que com modificações mantenha a liberdade do usuário. Fonte: <https://www.gnu.org/licenses/copyleft.pt-br.html>. Acesso em: 25 out. 2021.

jornais relacionados a conceitos científicos diversos. Isso não significa uma adoção completa das ferramentas ou uma substituição dos recursos existentes por equipamentos digitais, mas a inclusão de atividades que possibilitem a reflexão e o desenvolvimento de conceitos científicos.

Para Vygotsky (2000), a escola é o lugar que induz a percepção generalizante e possibilita o desenvolvimento conceitual decisivo para a conscientização do processo mental. Portanto, é fundamental discutir como os recursos tecnológicos podem e devem se integrar à proposta de trabalho e ao planejamento do professor como recursos facilitadores do desenvolvimento de conceitos científicos e não como capacitação tecnológica por si só. O uso de tecnologias para produzir, armazenar e apresentar grandes quantidades de aulas expositivas, como fizeram o governo de São Paulo no Centro de Mídias ou muitas escolas particulares, sem prever formas de interação entre os estudantes e os professores, não favorece o desenvolvimento e a elaboração conceitual própria, não substitui a riqueza das aulas presenciais e não considera os princípios de mediação e da elaboração conjunta, a importância do contato, do afeto e do aprendizado social.

A necessidade de mediação, por exemplo, aparece de forma velada em uma entrevista feita por uma consultoria educacional com pais de estudantes de escolas particulares. Mesmo com maior acesso a computadores e a banda larga, 66% dos pais entrevistados alegaram dificuldades com os recursos tecnológicos e 48% relataram que passaram a valorizar mais os professores, depois de tentar mediar as atividades escolares de seus filhos (EY-PATHERNON; EDUCA INSIGHTS, 2020). No caso das oficinas e dos laboratórios de fabricação, Valente e Blikstein (2019) refletem sobre o aprendizado e afirmam que nem sempre quem produz um artefato compreende os conceitos envolvidos em sua produção. Para desenvolver os conceitos científicos e reconhecer as regras de funcionamento de suas produções, vinculando a fabricação a uma compreensão mais profunda e conceitual de princípios físicos, matemáticos, sociológicos, entre outros, os usuários e estudantes precisariam da mediação de colegas e instrutores mais experientes e conhecedores de tais conceitos. A simples construção poderia estar associada à elaboração de conceitos, mas para Valente e Blikstein (2019) esses conceitos, sem mediação, estariam mais próximos dos conceitos espontâneos (VYGOTSKY, 2000) – aqueles desenvolvidos nos espaços cotidianos – do que dos conceitos científicos, desenvolvidos de modo sistemático e intencional na escola, com a ajuda de alguém mais experiente e a partir de um esforço próprio de elaboração.

A pesquisa em andamento já buscava refletir sobre as formas de apropriação, compreendendo que a simples adoção das TDIC na Educação é insuficiente para possibilitar uma melhoria na aprendizagem. É preciso considerar as intenções de quem comercializa, o modelo de plataforma, as formas de mediação e os problemas políticos de acesso da população, além da seletividade da difusão tecnológica. Considerando que nós, seres humanos, somos nascidos da cultura, que a transformamos e somos transformados por ela continuamente e que as relações sociais que estabelecemos constituem nossas funções psicológicas superiores, essa apropriação, na escola, não pode ficar à mercê de interesses comerciais que não tenham o desenvolvimento científico como prioridade. Como destaca Vygotsky (2000) a criança chega à consciência reflexiva por meio dos conhecimentos científicos.

Para problematizar essa questão, iniciamos o acompanhamento de algumas turmas de uma escola pública de Campinas, nos anos finais do ensino fundamental. Com a proposta de buscar aplicativos e ferramentas que possibilitassem uma ampliação dos conceitos científicos e vinculando sua utilização a situações concretas da vida (FREINET, 1998), elaboramos atividades com sistemas de coordenadas, números negativos e mapas geográficos.

O desenvolvimento da pesquisa, porém, nos levou inevitavelmente à questão da desigualdade. Com a pandemia do Covid-19, as dificuldades de acesso impossibilitaram a participação dos alunos trazendo à tona a necessidade de refletir sobre o problema da desigualdade social. Destacamos a necessidade de aprofundar esse tema, de ampliar a discussão

sobre as políticas públicas e de pensar uma forma de apropriação e um desenvolvimento tecnológico na Escola mais parecido com o modelo colaborativo e plural que possibilitou a aceleração do desenvolvimento tecnológico digital.

Conclusão

A desigualdade social e os esforços do capital para desregular mercados e obter apoio governamental em diversos países, assim como a busca de uma globalização do lucro em detrimento da seguridade social, colocam em xeque o argumento bem-intencionado da atualização tecnológica da Escola. Se os esforços do mercado se dirigem à precarização do trabalho ou ao ganho de competitividade e de lucro, por que deveríamos acreditar nas boas intenções das ferramentas digitais comerciais?

A pandemia do Covid-19 mostrou diversos problemas da adoção de ferramentas comerciais e a incapacidade dos governos de assegurar, por meio das TDIC o acesso à Educação. Até mesmo as escolas particulares que se mostraram mais ágeis na adoção de ferramentas digitais, tiveram problemas quando selecionaram ferramentas comerciais sem pensar uma mudança de paradigma e sem considerar princípios básicos como mediação e necessidade de elaboração conceitual.

Longe de questionar o uso das TDIC na Educação, nossa ideia é utilizar a própria história das tecnologias digitais de informação e comunicação, com a construção de ferramentas próprias, com a presença do trabalho criativo e das iniciativas estatais e individuais, como modelo a ser estudado para possibilitar uma apropriação crítica e autônoma dessas ferramentas. Essa história mostra a relevância da colaboração, da construção de instrumentos e do compartilhamento de informações como caminho para o desenvolvimento científico e tecnológico. Uma proposta de uso das TDIC, portanto, deve prever a apropriação das linguagens tecnológicas e a produção de conteúdos e ferramentas pela comunidade escolar, associada a políticas públicas de garantia de acesso e de redução das desigualdades.

Referências

CASTELLS, Manuel. *A sociedade em Rede – a era da informação: economia, sociedade e cultura*. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

DESMURGET, Michel. *A fábrica de cretinos digitais: os perigos das telas para nossas crianças*. São Paulo: Vestígio, 2021.

FREINET, Célestin. *A educação do trabalho*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

EY-Parthenon; EDUCA Insights. *Impacto da Covid-19 no ensino básico privado no Brasil*. 2020. Disponível em: https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/pt_br/releases/eyparthenon-educa-insights.pdf. Acesso em: 25 out. 2021.

LAPA *et al.* Desafios, oportunidades e consequências do ensino remoto no ensino superior, na educação básica e na alfabetização/família. In: 40º REUNIÃO NACIONAL DA ANPED. 2021, 1 vídeo (140 min.). *Mesa Redonda*. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=PZXuU0Gwyfo>. Acesso em: 25 out. 2021.

PRENSKY, Marc. *Digital game-based learning*. 3. ed. Paragon House, 2007.

TIC Educação – 2020: Domicílios. A4B – domicílios, por presença de computador e internet. *Cetic.br*. Disponível em: <https://cetic.br/pt/tics/domicilios/2020/domicilios/A4B/>. Acesso em: 25 out. 2021.

VALENTE, José Armando; BLIKSTEIN, Paulo. Maker education: where is the knowledge construction? *Constructivist Foundations*, v. 14, n. 3, p. 252-262, 2019.

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

Sobre os autores

Daniel Castro. Mestrando na Faculdade de Educação da Unicamp no Grupo de Pesquisa Pensamento e Linguagem, com bacharelado em Ciências da Computação pela Unesp e licenciatura em Matemática pela faculdade Claretiano.

E-mail: dnlcastro.dc@gmail.com.

Ana Lúcia Horta Nogueira. Professora doutora do Departamento de Psicologia Educacional da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas. Pesquisadora do Grupo de Pesquisa Pensamento e Linguagem (Faculdade de Educação – UNICAMP).

E-mail: alhnog@unicamp.br.