

REFLEXÕES SOBRE EDUCAÇÃO NO MUNDO DAS TIC

Valdir Fernandes

INTRODUÇÃO

O mundo contemporâneo, como o descreve Raynaut (2011), tornou-se substancialmente interdisciplinar em seus conteúdos e relações e cada vez mais composto de redes dispersas em termos organizacionais, sociais e geográficos. A sociedade se tornou globalizada e, em certa medida, liberou-se das relações sociais ancoradas apenas em contextos locais de interações. Para o bem ou para o mal, a sociedade se reestruturou no espaço e no tempo.

Essa liberação se deu, sobretudo, após o alto desenvolvimento tecnológico que possibilitou novos e ampliados espaços de interação. Graças às tecnologias digitais de informação e comunicação (TIC), o tempo necessário para realizar as atividades foi reduzido gradativamente. Em função disso, além dos contextos de proximidade social, psicológica e geográfica, a vida passou a se desenrolar também em contextos que superam os antigos limites comunitários, locais e regionais de espaço. A vida da sociedade já não se desenvolve mais apenas a partir da praça central e da igreja das cidades. Assistimos e participamos, em tempo real, dos fatos em todas as partes do mundo, materializando aquilo que Morin e Kern definiram como “terra vista da terra” (1995, p. 42), numa alusão à visão da Terra a partir da Lua. Por outro lado, como afirma Boisier (2005), a esmagadora maioria das pessoas ainda faz uso da maior parte de seu tempo em determinados espaços geográficos, nos quais constrói seu cotidiano, no qual vive, trabalha, obtém educação, saúde, lazer. Ali se nasce, vive e morre. Embora o

pão consumido cotidianamente possa ter a mesma receita do pão feito em outro continente, ainda tem de ser comprado na padaria da ‘esquina’.

Neste contexto, compreender o lugar da tecnologia e suas implicações na sociedade contemporânea significa compreender parte importante da condição humana e do estágio de desenvolvimento das sociedades atuais, na medida em que estas são alteradas pelo desenvolvimento científico e tecnológico, ao mesmo tempo em que o influenciam profundamente. Devido à aceleração da produção científica e tecnológica nas últimas décadas, a tecnologia penetrou, por meio de inúmeros artefatos, em todos os níveis e espaços da sociedade, alterando hábitos, valores e costumes, espaços e tempos. Tornou-se, mais do que em qualquer época, elemento fundante dos modos de vida cotidianos e parte importante das relações sociais e dos próprios espaços de interação, redefinindo territorialidades, compreensões de mundo e até mesmo processos cognitivos¹. Na atualidade, o próprio conceito de sociedade só pode ser adequadamente definido quando contextualizado na reconfiguração proporcionada pelas novas tecnologias. (DAGNINO, 2008; PHILIPPI JR; FERNANDES; PACHECO, 2017).

Como parte importante desse processo de reconfiguração das sociedades em função das novas tecnologias, Daniels (2002) já ressaltava que as tecnologias digitais de informação e comunicação (TIC) tornaram-se, em curto espaço de tempo, uma das dimensões básicas de construção da sociedade moderna, e em razão disso se tornaram elemento fundante dos processos sociais e consequentemente educativos, junto à leitura, escrita e aritmética. (NOOR-UL-AMIN, 2013).

As TIC transformaram muitos aspectos de nossas vidas e ofereceram oportunidades e desafios sem precedentes para a educação e atuação profissional. O surgimento de um novo tipo de aluno, nativo digital, e da necessidade de profissionais adaptados a este novo mundo, tem induzido alterações nas escolas e nos professores. De acordo com Cantoni, Cellario e Porta (2004), o contexto dos alunos atualmente é muito mais amplo e com constante presença da tecnologia. A interação é uma experiência *plug-and-play* em que com poucos cliques se acessa diversas bases de informação e conhecimento; diversas bibliotecas; diversas universidades; diversas culturas. Este novo contexto, apresenta amplas perspectivas e oportunidades, mas igualmente apresenta desafios e riscos.

As TIC emergem como instrumentos e ao mesmo tempo como contexto da educação, trazendo a necessidade de remodelação dos processos de ensino e aprendizagem, considerando esse novo contexto, de tempo e espaço, incluindo o mundo virtual e a grande quantidade de informação. O ensino tradicional perde espaço, não só por gradativamente se mostrar descontextualizado em relação ao mundo do educando, mergulhado no mundo virtual e nas TIC, mas também por cada vez menos conseguir acessar e se comunicar com a nova cognição que está se desenvolvendo no novo contexto. Para além da discussão clássica entre métodos de aprendizagem convencionais, baseados em conteúdos e contraposições com ênfase em competências e desempenho, há necessidade premente de atualização da pedagogia como uma necessidade básica da sociedade, tendo nas TIC uma estratégia para melhorar o ensino e a aprendizagem, como bem demonstra a literatura. (NOOR-UL-AMIN, 2013).

Embora o uso das TIC seja mais comum em ambientes virtuais de educação a distância (EAD), a educação presencial também é afetada por seu uso, bem como pelas mudanças culturais e cognitivas

que ela traz. Compreender as implicações dessas mudanças e ressignificar a educação enquanto função e processo talvez seja o grande desafio da educação contemporânea.

Posto esse desafio, o objetivo deste capítulo é trazer uma reflexão acerca dessa necessidade. Com base em revisão de literatura internacional, são apresentados alguns dos aspectos considerados mais importantes para a necessária mudança pedagógica, ponderando o impacto das TIC, dentre os quais se destacam: possíveis mudanças cognitivas dos educandos no contexto dos processos de virtualização e desmaterialização de materiais e espaços; novas formas, tempos e espaços de comunicação entre educadores e educandos; o papel do professor frente às novas configurações de ensino e aprendizagem com o uso de tecnologias digitais de informação e comunicação.

TRANSIÇÃO COGNITIVA

Silva e Silva, baseando-se em dados do Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.Br), relatam que

o nível de frequência de uso da internet por adolescentes para determinadas atividades, como a troca de mensagens instantâneas, por exemplo, é bem superior ao uso para pesquisas escolares e que o uso diário da tecnologia, sobretudo da internet, é muito mais frequente para a troca de mensagens instantâneas (75%) e a interação em redes sociais (56%), via aplicativos de celulares e computadores, e o uso para pesquisas escolares fica na quinta posição (21%). (2017, p. 92-93).

Os autores avaliam esse dado como preocupante, por considerarem que há excessivo uso para comunicação social em detrimento de pesquisas escolares. Prospectam também consequências sociais e a influência negativa no desenvolvimento educacional, bem como alterações cognitivas. De fato, há farta literatura sobre a influência negativa da internet e das redes sociais na atenção e aprendizagem dos educandos. Contudo, igualmente há grande número de estudos que defendem não haver volta para essa realidade e que os processos de ensino e aprendizagem devem ser repensados, potencializando as TIC e a nova cognição moldada por estas. Segundo Junco e Cotten (2012), o fato é que a proliferação e a facilidade de acesso às TIC, como as mídias sociais e ferramentas de comunicações instantâneas, resultaram em usuários conectados em tempo real à informação e à comunicação, cada vez mais multitarefas.

De acordo com Nanayakkara (2007), as tecnologias digitais podem revolucionar as práticas de ensino e aprendizagem em todo o mundo. Mas, em que pese o grande potencial de uso das tecnologias nesse processo, com investimentos significativos em infraestrutura por parte de instituições de ensino outro aspecto é fundamental. Trata-se do desafio de compreender que as TIC não são apenas ferramentas ou instrumentos de mediação da aprendizagem. Elas são um fator fundamental para o surgimento de um novo contexto, de espaços globais e tempos reais e instantâneos.

De acordo com Cubeles e Riu (2018), o simples uso das TIC não garante sua efetiva incorporação nos processos de ensino e aprendizagem. Isso devido ao fato de que muitas vezes as TIC são usadas

apenas como acessórios pedagógicos descontextualizados e por isso não ‘acessam’ os esquemas mentais e cognitivos dos alunos. Constituem, nesses casos, meros facilitadores de comunicação, não significando novo método e nova abordagem pedagógica. Apenas substituem os antigos instrumentos por novos, sem considerar a mudança que essas ferramentas trouxeram aos educandos e ao seu contexto.

Para melhor aproveitar as novas oportunidades de aprendizado oferecidas pela tecnologia, é necessário primeiro aprofundar a reflexão teórica acerca do contexto no qual se situam atualmente os educandos. Tal contexto remete para um fato fundamental: as tecnologias do mundo atual não constituem apenas ferramentas ou instrumentos, estas são o próprio contexto do estudante e parte importante de seu mundo, de suas percepções e representações sociais e, conseqüentemente, de seus processos cognitivos e de sua aprendizagem.

Tal desafio nos devolve para o papel do contexto na aprendizagem, tão debatido, mas por vezes pouco considerado e praticado no exercício pedagógico e didático. Impele-nos também a recuperar a importante e axiomática conclusão de Merleau-Ponty (1962) sobre o conhecimento que adquirimos, quando afirmou que ele é dependente do mundo em que vivemos, que não pode ser separado do nosso corpo, da nossa língua, das nossas percepções e representações sociais historicamente construídas acerca das dimensões material e imaterial do mundo.

No contexto atual, as tecnologias não constituem apenas ferramentas ou instrumentos, são, com efeito, parte fundamental do mundo contemporâneo e da reconfiguração da cognição dos indivíduos e das percepções e representações sociais. Incorporar essa parte fundamental nos processos pedagógicos e de aprendizagem é a condição para oferecer uma pedagogia com processos de ensino e aprendizagem compatíveis com o estudante atual, ‘nativo digital’ que conjuga com tamanha facilidade o mundo presencial com o mundo virtual, o *off-line* com o *on-line*.

Segundo Gibbons *et al.* (2000), devido às TIC há uma mudança cognitiva em curso. Ela é mais intensa nos mais jovens e conseqüentemente nos alunos, produzindo uma distância cognitiva ainda maior entre alunos e professores. Por isso a nova cognição gerada pelas TIC deve ser captada, apreendida e considerada pelos mestres na definição de suas pedagogias. Esse é o caminho para aprendizados mais efetivos, levando em conta o novo mundo e as representações advindas das interações proporcionadas pelas TIC.

O uso das TIC é fato inexorável, mas as mudanças cognitivas, trazidas em seu bojo, necessitam ser apropriadas e trabalhadas pela educação, por suas concepções, métodos e instrumentos como um todo, compreendendo o novo estudante, seu novo mundo, suas novas capacidades e limitações.

NOVOS TEMPOS E ESPAÇOS DE COMUNICAÇÃO ENTRE EDUCADORES E EDUCANDOS

Há no mundo contemporâneo novas formas de conhecimento e novas formas de estruturação deste. Em pouco cliques é possível acessar bases de dados e de conhecimento e informação. Bases

como as do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Organização das Nações Unidas (ONU), por exemplo, que disponibilizam uma constelação de informações sobre o Brasil e sobre o mundo, bem como dados e séries históricas sobre população, economia, renda, geografia e recursos naturais, entre outros. Além dessas, são abundantes as bases de dados estatísticos e científicos sobre quase todas as disciplinas em nível internacional. Assim, uma descoberta científica pode ser acessada imediatamente à sua publicação. Vivemos mais do que em qualquer época em uma sociedade em rede, na qual as estruturas de organização do conhecimento e os sistemas educacionais também adquirem perfil de rede. Essa estrutura é uma característica-chave da complexidade da sociedade contemporânea.

Com o advento da tecnologia, o mundo do educando mudou drasticamente. Da mesma forma, as abordagens para o ensino e aprendizagem devem mudar. As salas de aula já não são o que costumavam ser. Ainda que muitas permaneçam com aspectos tradicionais, equipadas com quadros-negros e controladas por professores autoritários e rigorosos, a geração atual de estudantes, altamente exposta a *gadgets* como os *smartphones* e *tablets* tem a informação e o questionamento a um clique de distância. Acompanha essa facilidade e rapidez de informação e aferição dos conteúdos trazidos pelo professor o desejo por liberdade em decidir o que e como se quer aprender. (YADAV; GUPTA; KHETRAPAL, 2018). Emerge assim a necessidade de abordagens com participação do próprio aluno em seu aprendizado, de forma colaborativa e contextual, utilizando-se dos novos espaços e tempos proporcionados pelas TIC, que torna os alunos cidadãos globais inseridos em múltiplas redes.

O mundo virtual e *on-line* proporciona novos ambientes de aprendizado, provocando mudanças não apenas no papel do professor, como também na função dos ambientes físicos das escolas. As salas de aula, por exemplo, não devem ser mais ambientes de aprendizagem restritos *off-line*, mas ambientes físicos de encontro e compartilhamento, com interferência direta dos ambientes virtuais *on-line*. Portanto, o mundo virtual proporcionado pelas TIC rompe com a restrição física *off-line* e proporciona amplo e irrestrito acesso à informação. Transcende, também, os limites de contato, transformando a comunicação entre educador e educando em ato *on-line*, *plug and play*, instantâneo e independente de hora marcada, produzindo alto grau de compartilhamento mútuo, propício à colaboração constante. Contudo, segundo Scott (2015), a abundância de informação e comunicação não é suficiente para uma educação de qualidade sem que haja orientação pedagógica adequada. Segundo a autora, é necessário pensar em pedagogias adequadas às TIC, de forma a proporcionar processos de aprendizagem personalizados e a facilitar a inclusão e equidade (SCOTT, 2015) e uma democratização do conhecimento e do aprendizado, que transcende os limites territoriais dos países.

As TIC podem contribuir para ampliar e melhor expor conteúdos durante as aulas, como uso das diversas mídias, *sites* e bibliotecas virtuais, passando pela análise de conteúdos (como por meio da comparação entre dados econômicos, sociais, políticos e culturas, disponível nas redes), até criar espaços coletivos de aprendizagem (como *drives*, *blogs*, espaços de grupos de discussão entre outros), que transcendem o espaço físico da sala de aula e aproximam o espaço de aprendizagem do mundo dos alunos nativos digitais.

De acordo com Skutil, Maněnová e Čermáková (2013), são inúmeras as possibilidades devido à abundância de fontes de informação, interpretação e visualização, inclusive por imagens ou satélites em tempo real. Tais condições e ambientes ampliam as perspectivas de desenvolver habilidades nos alunos, tais como de análise, comparação, trabalho coletivo ou individual de empatia e de alteridade.

A tecnologia pode oferecer também ambientes de aprendizado personalizados, adaptados às diferenças individuais dos alunos, como nível de progressão, ritmo, interesses, estilo de aprendizado e profundidade. Nesse mesmo sentido, de acordo com Beacham e McIntosh (2014), as TIC podem facilitar também o aprendizado de alunos com necessidades especiais, que também têm seu mundo e cognição afetados pelas interações virtuais. Para que isso aconteça, segundo os autores, é fundamental a atitude dos professores, que devem estar preparados para lidar com os diferentes níveis de interação com as TIC por parte dos alunos. Da mesma forma, é necessária a adaptação da escola e de seus ambientes, de forma a proporcionar acesso e ferramentas tecnológicas adequadas a todos, de acordo com suas necessidades. Para tanto, deve haver nas escolas condições mínimas para o exercício dessas competências, com qualidade de interações educacionais, principalmente infraestrutura de *software* e de *hardware*.

De acordo com Noskova *et al.* (2014), um ambiente inovador deve sempre combinar *on-line* e *off-line*. Essa combinação é o que precisamente estimula o aprendizado, melhorando a qualidade da formação, considerando o perfil do aluno nativo digital e a amplitude de informações disponíveis. Essa associação virtual e presencial constitui ambiente de aprendizado que contrasta com o processo de aprendizagem tradicional e, portanto, requer adaptação significativa por parte do professor.

O PAPEL DO PROFESSOR NO USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

A mudança cognitiva anteriormente discutida vem acompanhada de outras constatações. Ertmer e Ottenbreit-Leftwich (2010) chamam a atenção para o fato de que as pessoas, e consequentemente os profissionais do século XXI, pensam e atuam diferentemente daqueles dos séculos precedentes, e um dos fatores fundamentais dessa diferença é sem dúvida a influência das TIC na reconfiguração dos processos de comunicação e interação, bem como na redefinição na dimensão do mundo no qual vivemos, anexando à convivência local os acontecimentos e interações globais. Os autores exemplificam que a medicina, a segurança e o transporte foram radicalmente transformados pelas TIC nos últimos anos. Mas também questionam: e a educação? Os métodos educacionais, a didática, os conceitos pedagógicos também sofreram esse impacto? Quais são as características ou qualidades necessárias aos professores para que as TIC realmente sejam instrumentos pedagógicos significativos? Ao mesmo tempo, quais mudanças são necessárias na infraestrutura e na gestão nas escolas?

As novas tecnologias de informação e de comunicação, certamente estão trazendo mudanças nos instrumentos e ferramentas de aprendizagem, mas por também constituírem um processo cultural e contextual, que produz um novo tipo de aluno, significam grande desafio pedagógico, provocando a reflexão sobre conceitos, teorias e sobre o papel do professor. A exemplo do ocorrido em outras áreas, as TIC também proporcionam aos educadores e aos alunos a possibilidade de ambientes de aprendizagem inovadores, que permitem estimular e melhorar o processo de ensino e aprendizagem, considerando o novo contexto. Segundo Stockless (2018), muitos estudos e relatórios atestam a importância de efetivamente usar as TIC em contextos educacionais para lidar com alunos naturalmente adaptados, os 'nativos digitais', e ao mesmo tempo prepará-los para o uso profissional dessa natividade, aperfeiçoando habilidades. No entanto, o mesmo autor destaca que a literatura científica sobre as TIC na educação demonstra que os professores enfrentam, frequentemente, obstáculos para a integração das TIC na sala de aula. Isso ocorre devido a diversos fatores, como a insistência em se manterem presos a tradições pedagógicas, que impedem de ver o valor pedagógico das TIC, e como consequência a ausência de modelos pedagógicos considerando as variáveis contextuais (STOCKLESS, 2018), bem como as próprias mudanças cognitivas já discutidas.

O ensino presencial, por exemplo, necessita considerar em seus métodos as tecnologias digitais de informação e comunicação, levando em conta um processo de desmaterialização de diversos elementos, como livros, veículos de comunicação e bibliotecas. Esse processo e as mudanças cognitivas que o acompanha devem ser levadas em consideração na pedagogia adotada para o ensino. Como já acentuado, atualmente qualquer informação ou material pode ser conferido ou acessado instantaneamente. Da mesma forma, a comunicação independe de 'hora marcada' e ocorre em tempo real a qualquer momento. O desenrolar de um processo de aprendizagem, disciplina ou atividade pedagógica, deve, portanto, levar esses aspectos em conta, usando essa nova realidade para potencializar o aprendizado.

Meurant (2010) destaca que o rápido desenvolvimento das tecnologias de comunicação e informação impactou radicalmente a educação, principalmente com disponibilidade de conteúdos multimídia. Analisando o ensino de línguas, o autor conclui que por meio desse fenômeno a aprendizagem mediada pelas TIC é um processo sem volta que precisa ser internalizado na educação como um todo, mas fundamentalmente pelo educador, que é imigrante digital e precisa se adaptar.

Essa reflexão deve estar associada a outro processo, ainda mais necessário, que é deslocar o foco do professor para o aluno e seu contexto. O professor continua sendo elemento-chave, porém agora como facilitador do processo de aprendizagem que ocorre no aluno. (SMEETS; MOOIJ, 2001). Segundo Wang (2014), o foco excessivo no professor tem impacto direto na aprendizagem do aluno. O autor defende que a obrigação de acessar o mundo do aluno, sua cognição e suas visões de mundo é do professor e não o contrário. É o professor que deve compreender o aluno e utilizar essa compreensão no aprendizado. Esperar que o aluno compreenda o mundo e os esquemas mentais do professor para produzir o próprio aprendizado é subverter a ordem das coisas.

O professor também tem de lidar com novas formas de tempo, espaço e comunicação, adaptando-se a novos ambientes de aprendizagem, que são mais globais e vinculados a contextos e redes múltiplas. A crescente complexidade e as mudanças supradiscutidas ensejam alterações significativas na educação e no ensino enquanto profissão, fazendo emergir inclusive novos ofícios associados ao ensino. As TIC tornam o ensino cada vez mais uma profissão, não apenas uma vocação, porque requerem novas habilidades específicas. Do transmissor de conhecimento o professor passa a facilitador para interpretar esse mundo complexo, exercendo um papel de mediador do desenvolvimento de inteligências coletivas interconectadas. (CORNU, 2003).

Essa nova realidade exige inovação pedagógica, utilizando-se da cultura digital proporcionada pelas TIC para produzir reflexões e competências. Nesse novo contexto, o papel do professor continua sendo chave, porém ele deixa de ser agente de informação e conhecimento para assumir um papel de organizador, facilitador e tutor. Deixa seu papel de portador do conhecimento para assumir um papel muito mais pedagógico em relação à informação e ao conhecimento abundantemente disponível aos estudantes no mundo virtual. Como atualmente alunos e professores podem ter acesso às mesmas informações, a diferença entre eles está então na competência que o professor pode agregar, transformando as informações em conhecimento. (SMEETS; MOOIJ, 2001; SCOTT, 2015).

Retomando a análise de Ertmer e Ottenbreit-Leftwich (2010), esses autores defendem que os elementos centrais de qualquer pedagogia atual deve ser o aluno e seu contexto. O papel do professor é, portanto, compreender o mundo e o contexto do aluno e utilizá-los como instrumento de reflexão e aprendizagem.

O uso das TIC na configuração de novas pedagogias e didáticas não é diferente, apenas amplifica o desafio pela imensidão do mundo global, que agora é o mundo dos educandos. Portanto, na atualidade o ensino não é eficaz sem o uso adequado das TIC simplesmente porque elas não são apenas ferramentas, mas parte do mundo no qual vivem os alunos. Por essa razão, a integração da tecnologia nos processos de ensino e aprendizagem requer mudanças significativas na postura do professor, de suas crenças pedagógicas e da cultura escolar. (ERTMER; OTTENBREIT-LEFTWICH, 2010). Assim, como afirma Moran (2013), é preciso ‘educar o educador’, transformando, em última análise, sua postura, suas crenças pedagógicas e sua cultura de educador.

Em revisão de literatura realizada em 2000, Mumtaz (2000) já identificava essa necessidade, destacando o papel de uma nova pedagogia para o mundo proporcionado pelas TIC. Para o autor, essa nova pedagogia deveria começar pela compreensão do mundo e da nova cognição dos alunos nativos digitais. Sugeriu ele que a implementação bem-sucedida de processos de ensino e aprendizagem com base nas TIC depende de três fatores: o professor, a escola e os decisores. Ou seja, além de condições necessárias e adequadas oferecidas pelas escolas (como acesso a recursos, qualidade de *software* e *hardware*, facilidade de utilização), os incentivos para a mudança do professor são necessários.

Em análise realizada por Bingimlas (2009), a conclusão é que os professores tinham um forte desejo de integrar as TIC na educação, porém existiam ainda muitas barreiras, como falta de confiança, falta de competência, falta de preparo e falta de acesso a recursos como *softwares* e a ferramentas adequadas.

Por essa razão, Alt (2018) argumenta que é importante focar no desenvolvimento profissional dos docentes, associando competências pedagógicas adequadas ao novo cenário trazido pelas TIC às condições materiais das escolas. Ou seja, a formação de professores deve considerar em sua equação pedagógica e de conteúdo o processo e a competência para lidar com as TIC, como ferramenta e contexto de aprendizagem, de forma a proporcionar, no processo de desenvolvimento profissional, a confiança dos professores para projetar eficazmente as práticas construtivas de ensino no contexto das TIC e da interatividade que essa possibilita.

Em razão disso, novos conceitos educacionais são necessários, como a aprendizagem combinada, que é ao mesmo tempo simples e complexa. É simples, na medida em que significa combinar aulas presenciais com aprendizagem *on-line*. Por outro lado, é complexa pelo fato de o *on-line* consistir numa janela infinita para o mundo, sobre a qual o educador não tem o controle e, principalmente pela naturalidade com que os alunos navegam pelo mundo virtual. (GARRISON; KANUKA, 2004; KANUKA; GARRISON, 2004). A aprendizagem combinada alia conteúdos e métodos *on-line* e *off-line*.

Outro aspecto importante, considerando a necessidade de superar a visão do professor como um transmissor do conhecimento e a do estudante como mero destinatário deste (CHAN; ELLIOTT, 2004), é adotar uma visão construtivista da aprendizagem, centrada no aluno com base em um contexto de aprendizagem que leva em conta seu mundo cotidiano (ALT, 2018). Nesse sentido, dentre as estratégias de aproximação do ensino à tecnologia, o conceito de Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (TPACK) é uma das formas introduzidas para aproximar, sob a tutela do professor, pedagogia, tecnologia, conteúdo, alunos e contexto, buscando produzir ambientes de convergência entre as diversas dimensões contidas nesse modelo pedagógico, que versa sobre o contexto de aprendizagem composto da associação entre o conhecimento tecnológico, a perspectiva pedagógica adotada e os conteúdos a serem trabalhados. (ANGELI; VALANIDES, 2009).

Independentemente do método, da pedagogia ou da didática, o professor continua sendo elemento-chave, e a educação dependente de sua competência. Por isso, adquirir proficiência na utilização da tecnologia para fins educacionais é fundamental a ele. Embora os dispositivos eletrônicos estejam substituindo o giz, bem como os portais e as bases de dados e bibliotecas virtuais estejam substituindo a biblioteca e o livro físico, o papel e a competência do educador não serão substituídos facilmente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Vivemos em um mundo globalizado, em que as conexões entre as pessoas e entre essas e a informação e o conhecimento, independem de aspectos geográficos. O rápido e contínuo desenvolvimento tecnológico proporcionou alterações significativas nos modos de vida, em todos os seus aspectos. Trouxe mudanças culturais, redefiniu profissões e competências, bem como as noções de tempo e espaço. Consequentemente, a tecnologia também se infiltrou no campo da educação, proporcionando mudanças cognitivas nos ambientes e na relação entre educadores e educandos.

Essas mudanças trazidas pela tecnologia, em especial pelas TIC, impelem a novas compreensões e abordagens de aprendizagem que conjuguem o mundo presencial com o mundo real, o *off-line* com o *on-line*, o local com o global. Elas deslocam o papel do professor de mero transmissor de conhecimento para desenvolvedor de competências, anexando o mundo virtual ao empírico como contextos de aprendizagem. Elas redefinem o lugar do aluno, de neófito em relação aos temas objetos das aulas para, como nativo digital, ser um agente bem informado com base em múltiplas visões, embora telegráficas. Em que pese a falta de profundidade das informações e conhecimentos detidos ou instantaneamente acessados pelo estudante nativo digital, essas podem constituir poderoso instrumento pedagógico, quando relevadas pela competência de análise e didática do educador.

No mundo globalizado virtual, proporcionado pelas TIC, o grande desafio do educador é acessar a nova cognição do educando e usá-la para produzir o aprendizado. Nesse novo ambiente, com novos espaços e formas de comunicação que transcendem o *off-line* e instituem o *on-line*, os alunos são nativos digitais, e os professores, imigrantes digitais.

O desafio da educação, portanto, para além do uso das TIC como ferramentas de ensino, está em compreender as mudanças culturais e cognitivas provocadas pelo mundo digital e *on-line* e adaptar a escola, o educador e as pedagogias a essa nova realidade, um contexto ao mesmo tempo local e global.

BIBLIOGRAFIA

- ALT, D. Science teachers' conceptions of teaching and learning, ICT efficacy, ICT professional development and ICT practices enacted in their classrooms. **Teaching and Teacher Education** [on-line], v. 73, n. 1, p. 141-150, 2018.
- ANGELI, C.; VALANIDES, N. Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). **Comput. Educ.** [on-line], v. 52, n. 1, p. 154-168, 2009.
- BEACHAM, N.; MCINTOSH, K. Student teachers' attitudes and beliefs towards using ICT within inclusive education and practice. **Journal of Research in Special Educational Needs** [on-line], v. 14, n. 3, p. 180-191, 2014.
- BINGIMLAS, K. A. Barriers to the successful integration of ICT in teaching and learning environments: a review of the literature. **Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education** [on-line], v. 5, n. 3, p. 235-245, 2009.
- BOISIER, S. ¿Hay espacio para el desarrollo local en la globalización? **Revista Cepal**, Santiago, n. 86. ago. 2005.
- CANTONI, V.; CELLARIO, M.; PORTA, M. Perspectives and challenges in e-learning: towards natural interaction paradigms. **Journal of Visual Languages & Computing**, v. 15, n. 5, p. 333-345, 2004.
- CHAN, K.-W.; ELLIOTT R. G. Relational analysis of personal epistemology and conceptions about teaching and learning. **Teaching and Teacher Education** [on-line], v. 20, n. 4, p. 817-831, nov. 2004.
- CORNU, B. The teaching profession: a networked profession in new networked environments. **IFIP Advances in Information and Communication Technology** [on-line], n. 132, p. 3-14, 2003.

CUBELES, A.; RIU, D. The effective integration of ICTs in universities: the role of knowledge and academic experience of professors. **Technology, Pedagogy and Education**, v. 27, n. 3, p. 1-11, 2018.

DAGNINO, R. **Neutralidade da ciência e determinismo tecnológico**. Campinas: Ed. Da Unicamp, 2008.

DANIELS, J. S. “Foreword” in **Information and Communication Technology in Education**: a curriculum for schools and programme for teacher development. Paris: Unesco, 2002.

ERTMER, P. A.; OTTENBREIT-LEFTWICH, A. T. Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. **J. Res. Technology Educ.** [on-line], v. 42, n. 3, p. 255-284, 2010.

GARRISON, R.; KANUKA H. Blended learning: uncovering its transformative potential in higher education, **The Internet and Higher Education** [on-line], v. 7, n. 2, p. 95-105, 2004.

GIBBONS P. *et al.* Cognitive development in ICT contexts. In: WATSON, D. M.; DOWNES, T. (Ed.). **Communications and networking in education**: learning in a networked society. Boston: Springer, 2000. p. 221-230.

JUNCO, R.; COTTEN, S. R. No A 4 U: the relationship between multitasking and academic performance. **Computers & Education**, [on-line], v. 59, n. 2, p. 505-514, 2012.

KANUKA, H.; GARRISON, R. Cognitive presence in online learning. **Comput. in High. Educ.** [on-line], v. 15, p. 21, 2004.

MERLEAU-PONTY, M. **Senso e non senso**. Milano: Il Saggiatore, 1962.

MEURANT, R. C. Dematerialization and deformatization of the EFL/ESL Textbook: literature review and relevant issues. In: KIM, T. *et al.* (Ed). **Signal Processing and Multimedia. Communications in Computer and Information Science**. Berlin: Springer-Verlag, 2010. v. 123.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. Campinas: Papirus, 2013. p.12-17.

MORIN, E.; KERN, A.-B. **Terra-Pátria**. Porto Alegre: Sulina, 1995.

MUMTAZ, S. Factors affecting teachers’ use of information and communications technology: a review of the literature. *Journal of information technology for teacher education*, v. 9, n. 3, p. 319-342, 2000.

NANAYAKKARA, C. A model of user acceptance of learning management systems: a study within tertiary institutions in New Zealand. **The International Journal of Learning**, v. 1, n. 12, p. 223-232, 2007.

NOOR-UL-AMIN, S. **An effective use of ICT for education and learning by drawing on worldwide knowledge, research, and experience**: ICT as a change agent for education. University Of Kashmir: Department of Education, , 2013, p. 1-13.

NOSKOVA T. *et al.* Information environment of blended learning: aspects of teaching and quality. **Elearning & Lifelong Learning, Monograph Sc.**, Katowice, n. 488, p. 4555, 2014.

PHILIPPI JR, A.; FERNANDES, V. ; PACHECO, R. C. S. Interdisciplinaridade e institucionalização: reciprocidade e alteridade. In: PHILIPPI JR, A.; FERNANDES, V.; PACHECO, R. C. S.. (Org.). **Ensino, pesquisa e inovação**: desenvolvendo a interdisciplinaridade. Barueri: Manole, 2017. p. 3-32. v. 1.

RAYNAUT, C. Interdisciplinaridade: mundo contemporâneo, complexidade e desafios à produção e à aplicação de conhecimentos. In: PHILIPPI, A.; SILVA NETO, A. J. (Eds.). **Interdisciplinaridade em ciência, tecnologia & inovação**. Barueri: Manole, 2011. p. 69-105.

SCOTT C. L. The futures of learning 3: what kind of pedagogies for the 21st century? *In: UNESCO EDUCATION RESEARCH AND FORESIGHT*, n. 15. Paris: ERF Working Papers Series, 2015.

SILVA, T. O.; SILVA, L. T. G. Os impactos sociais, cognitivos e afetivos sobre a geração de adolescentes conectados às tecnologias digitais. **Rev. psicopedag.** [on-line], v. 34, n. 103, p. 87-97, 2017.

SKUTIL, M.; MANĚNOVÁ, M.; ČERMÁKOVÁ, L. ICT as a didactic tool and its use in the educational process. **International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning** [on-line], v. 3, n. 4, ago. 2013.

SMEETS, E.; MOOIJ, T. Pupil-centred learning, ICT, and teacher behaviour: observations in educational practice. **British Journal of Educational Technology** [on-line], v. 32, n. 4, p. 403-417, 2001.

STOCKLESS, A. Acceptance of learning management system: the case of secondary school teachers. **Educ. Inf. Technol.** [on-line], v. 23, n. 3, p. 1.101, maio 2018.

WANG, S.; HSU, H.-Y. Preparing teachers in science through technology for STEM education. *In: GREEN, S. L. STEM education: how to train 21st century teachers*. New York: Nova Science Publishers, 2014.

YADAV, N.; GUPTA K.; KHETRAPAL V. Next education: technology transforming education. **South Asian Journal of Business and Management Cases**, v. 7, n. 1, p. 68-77, 2018.

NOTAS EXPLICATIVAS

- 1 Segundo Silva e Silva, “A cognição envolve os mecanismos cognitivos individuais e distribuídos, inerentes às atividades em colaboração, que envolvem percepção, atenção, memória, linguagem e raciocínio, atividades cujas origens são culturais. Em outras palavras, cognição é o ato ou processo de adquirir conhecimentos e um procedimento por meio do qual o ser humano interage com seus semelhantes e com o meio em que vive, sem perder sua identidade”. (2017, p. 93).