

A EPISTEME DA TECNOLOGIA E A EDUCAÇÃO: UMA ANÁLISE DAS RUPTURAS PARADIGMÁTICAS EDUCACIONAIS PÓS-REVOLUÇÃO TECNOLÓGICA

THE EPISTEME OF TECHNOLOGY AND EDUCATION: AN ANALYSIS OF EDUCATIONAL PARADIGMATIC RUPTURES POST-TECHNOLOGICAL REVOLUTION

 <https://orcid.org/0000-0001-9587-8040> Raíssa Rangel Lorencini^A
 <https://orcid.org/0009-0001-6080-1104> Nadir Fehlberg de Souza^B

^A Universidade Estácio de Sá (UNESA), Rio de Janeiro, RJ, Brasil

^B Universidade Estácio de Sá (UNESA), Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Recebido em: 25 jul. 2024 | Aceito em: 19 nov. 2024

Correspondência: Raíssa Rangel Lorencini (raissarl@hotmail.com)

Resumo

O presente artigo, por meio de uma análise documental e bibliográfica, apoiando-se no pensamento de Morin (2005, 2007, 2015), Kuhn (1998), Santos (2009) e Behrens (2001), aborda a temática da implementação tecnológica na educação, como os desafios que essa ação exige para criação e realização de políticas públicas que subsidiem essa implementação e as urgências em formação, estrutura e otimização dos objetivos da ação relatada, além de examinar o impacto das tecnologias no ensino-aprendizagem. Pensar em tecnologia e, conjuntamente, em seu impacto na forma e tempos de comunicação, significa interação com algum artefato tecnológico, portanto a escola não pode caminhar na contramão da sociedade. Conclui-se que se torna evidente a emergência em orientar os estudantes para o letramento digital de forma a construir processos comunicativos que rompam com os paradigmas mais complexos construídos sobre pilares de desigualdade. Evidencia-se ainda a necessidade de análise das novas possibilidades de aprendizagem que as tecnologias propiciam, sem abandonar a visão de que o tecnológico não substitui o humano e nem tudo que advém da tecnologia provoca impactos positivos. A ruptura de paradigmas historicamente sustentados, dificilmente se dará sem a implementação de políticas que perpassam, no mínimo, pela equidade de oferta dessa mesma educação que se quer transformar. Isso envolve reconhecer a complexidade dos sistemas de tecnologias, incorporar uma ética robusta em seu desenvolvimento, democratizar o acesso ao conhecimento tecnológico e promover a sustentabilidade.

Palavras-chave: tecnologia; educação; comunicação; paradigma.

Abstract

This article, through a documentary and bibliographical analysis, based on the thinking of Morin (2005, 2007, 2015), Kuhn (1998), Santos (2009) and Behrens (2001), addresses the theme of technological implementation in education, such as the challenges that this action requires for the creation and implementation of public policies that support this implementation and the urgencies in training, structure and optimization of the objectives of the reported action, in addition to examining the impact of technologies on teaching-learning. Thinking about technology and, jointly, its impact on the form and times of communication, means interaction with some technological artifact, therefore the school cannot go against the grain of society. It is concluded that the emergence of guiding students towards digital



literacy in order to build communicative processes that break with the more complex paradigms built on pillars of inequality is evident. There is also a need to analyze the new learning possibilities that technologies provide, without abandoning the view that the technological does not replace the human and that not everything that comes from technology causes positive impacts. The rupture of historically sustained paradigms will hardly occur without the implementation of policies that, at the very least, include equity in the provision of the same education that we want to transform. This involves recognizing the complexity of technology systems, incorporating robust ethics in their development, democratizing access to technological knowledge and promoting sustainability.

Keywords: technologies; education; communication; paradigms.

Introdução

"A tecnologia, sozinha, não transforma a educação; mas, quando usada corretamente, pode ser a chave para a abertura de novas formas de aprendizado."

Seymour Papert

Considerando que a escola é um espaço que agrega tanto concepções conservadoras quanto a necessidade de atender aos avanços do século XXI, uma vez que não deve se manter fixada no século anterior, então, há que se considerar a necessidade de dialogar acerca dos efeitos do paradoxo enfrentado pelos educadores, já que por um lado verifica-se a necessidade de levar aos estudantes os conhecimentos consagrados historicamente, e por outro, as necessidades de atualização e inserção no momento histórico-cultural vivenciado.

Assim sendo, esse e outros dualismos têm provocado uma crise nos meios educacionais levando educadores a se questionarem sobre a real potencialidade do uso das tecnologias nos ambientes de sala de aula. A partir daí, ao se estender o olhar para as múltiplas realidades dos discentes, que por vezes não possuem habilidades necessárias para o manuseio das ferramentas tecnológicas em favor do seu desenvolvimento escolar, nos deparamos com uma problemática que deve ser observada e solucionada, uma vez que os estudantes, em sua maioria, limitam-se ao uso das redes sociais.

Assim, em pleno século XXI na qual vivenciamos a era da informação e comunicação, é ímpar se discutir acerca da implementação tecnológica na educação e os desafios que essa ação exige na criação e realização de políticas públicas que subsidiem essa implementação e as urgências relacionadas à formação, estrutura e otimização dos objetivos da ação relatada.

Ao considerar os últimos cinco anos que impulsionaram a escola a implementar o uso da tecnologia, quer para a comunicação entre pares, quer para otimização de seus processos, o campo da comunicação viabilizado por meio da tecnologia, pode ser limitado por razões acadêmicas, por relações sociais, culturais e simbólicas. Porém, essas interações não têm regras específicas de funcionamento que as engendrem.

Dessa forma, o presente artigo busca discutir a inserção das tecnologias na educação, explorando as rupturas paradigmáticas e os desafios enfrentados no contexto escolar. A globalização, impulsionada pela tecnologia, promove uma cultura global que pode subordinar tradições e valores locais, gerando um conflito entre a padronização e a diversidade cultural. Através de uma análise documental e bibliográfica, apoiando-se principalmente no pensamento de Morin (2005, 2007, 2015), Kuhn (1998) e Santos (2009), o artigo também busca examinar o impacto das tecnologias no ensino-aprendizagem, destacando a necessidade de políticas públicas eficazes e equitativas, além de abordar as desigualdades educacionais acentuadas pela falta de infraestrutura tecnológica e a importância de uma abordagem interseccional para entender os efeitos da globalização na educação. Além disso, destaca a urgência de formar indivíduos autônomos, proativos e críticos que possam solucionar problemas por meio de iniciativas próprias, questionando e transformando a sociedade, com a valorização das epistemologias locais.

A escolarização e a comunicação tecnológica: aportes em Thomas Kuhn, Edgar Morin e Boaventura de Souza Santos

A sistemática comunicativa do ser humano, muito provavelmente é uma das características que mais o distingue dos demais seres vivos. O processo comunicativo, desde o final do século XX, sofre mudanças significativas com o advento da Internet, o que tornou possível a disseminação da utilização de inúmeros artefatos tecnológicos. Para um debate acerca da problemática de ruptura ou não das circunstâncias paradigmáticas em torno do uso da tecnologia nas escolas e, sobretudo, em se tratando dos impactos comportamentais e relacionais decorrentes da superexposição dos jovens às informações midiáticas, compreende-se necessário fazer um resgate do conceito de paradigma trazidos por Kuhn (1998) e por Morin (2005).

Para Kuhn (1998), o avanço da ciência acontece de forma não linear e baseado em uma sequência revolucionária que pode gerar mudanças ou alterações nos paradigmas existentes. De forma análoga, a introdução das tecnologias na educação pode ou está, provocando mudanças ou alterações paradigmáticas significativas, ao revolucionar a maneira como o conhecimento

está sendo produzido e consolidado nos ambientes escolares. Isto porque no ensino tradicional o professor era a peça central do processo educacional como sendo o detentor e o transmissor do conhecimento, as salas organizadas linearmente e a maioria dos discentes absorviam informações de forma passiva. A persistência neste paradigma atravessou décadas, com mínima variação metodológica.

Com a criação das tecnologias digitais, observa-se os primeiros sinais de uma perturbação na dita "ciência normal", pois tecnologias como os computadores, a internet e os dispositivos móveis inseriram novos métodos de ensino. No início do processo, o que se viu foi uma incorporação dessas tecnologias ao paradigma existente, com a função de oferecer suporte à instrução tradicional. Essa prática não perdurou por muito tempo, pois com o desenvolvimento de práticas inovadoras, grandes desafios emergem ao paradigma que já havia se estabelecido.

Perante esses desafios, temos o que Kuhn (1998) denominou revolução científica, que são anomalias que se acumulam no contexto de um paradigma já estabelecido. Com essas anomalias o paradigma se torna contestável, ocasionando a criação de um novo paradigma capaz de estabelecer uma explicação melhor e mais sólida dos fenômenos verificados. No setor educacional, essa revolução é ocasionada através da implantação das tecnologias digitais, que possibilitaram novas oportunidades de se conduzir o processo de ensino e aprendizagem, o que provocou mudanças frente ao papel do professor, não apenas pela maior autonomia dos estudantes, mas também pela revolução nos processos comunicativos.

Diante dessas alterações, o autor defende que poderão surgir novos paradigmas, e que estes, também serão desafiados e estarão sujeitos a serem substituídos futuramente, por mecanismos cada vez mais inovadores. Compreender essas revoluções científicas dentro das propostas por Kuhn (1998), garante uma base perceptiva de que, com a alavancada das tecnologias, as mudanças ocorridas no contexto educacional são etapas constituintes de um cenário de evolução natural e que com a aceitação dessas modificações, há possibilidades de uma melhor adequação das gerações futuras, ao se depararem num mundo complexo e a cada dia mais interconectado.

Observando-se a necessidade de inserção das tecnologias na rotina escolar, compreende-se que houve rupturas nas concepções estruturais das "salas de aula", impactando profundamente a estrutura até então estabelecida, contudo, não se observou um suporte efetivo para essa ruptura. Morin (2005) ressalta que há a necessidade de uma ciência que avance em conhecimento técnico com consciência de suas consequências éticas, sociais e ambientais. Ao

aplicar esses princípios ao campo da tecnologia, emergem questões fundamentais sobre o papel da tecnologia na sociedade contemporânea e a responsabilidade que acompanha o seu desenvolvimento e uso. Cabe argumentar ainda que o cenário escolar atual, diante da tecnologia e todos os seus paradoxos, se depara com as contraposições entre o paradigma emergente e as falhas do paradigma tradicional, apontados por Thomas Kuhn (1998). Baseado nessa discussão, observa-se uma divisão das práticas escolares entre as tradicionais e as inovadoras.

Além disso, enfatiza-se a importância de reconhecer a complexidade dos sistemas e fenômenos que estudamos. No contexto tecnológico, essa visão serve para que se considere as inter-relações e os diversos efeitos que as inovações tecnológicas acarretam para a sociedade. A constituição do campo tecnológico não acontece de forma isolada, pois este é dependente de uma interação constante com os campos dos aspectos econômicos, culturais, políticos e ambientais de uma estrutura social. A inteligência artificial (IA) é um exemplo dessa interação, tendo em vista que se encontra vinculada diretamente na força de trabalho, produzindo com isso efeitos que vão além da produtiva eficiência, pois afetam o emprego, a privacidade e toda a estrutura de uma sociedade.

Desta forma,

o processo de mudança paradigmática atinge todas as instituições e em especial a educação e o ensino nos diversos níveis, inclusive e principalmente nas universidades. O advento dessas mudanças exige da população uma aprendizagem constante. As pessoas precisam estar preparadas para aprender ao longo da vida podendo intervir, adaptar-se e criar novos cenários (Behrens, 2001, p. 74).

Nesse aspecto, resgatamos uma das principais mensagens de Morin (2005) em "Ciência com Consciência" que é a necessidade de incorporar uma perspectiva ética no desenvolvimento científico. Da mesma forma, a tecnologia deve ser desenvolvida e implementada com uma consciência ética robusta. Assuntos relacionados à privacidade de dados, à utilização dos algoritmos em decisões judiciais e a modificação genética servem de exemplos para mostrar onde a ética tecnológica deve ser criteriosamente considerada e aplicada. É de responsabilidade dos desenvolvedores, dos engenheiros e das empresas associadas à tecnologia avaliar aquilo que é possível tecnicamente, e ainda o que é de desejo social, desde que tenha aceitabilidade dentro do contexto moral, assim como a utilização dos dados no interior das escolas.

As tecnologias estão presentes no cotidiano de grande parte da população mundial e a sociedade tem se transformado, em sua maioria, devido ao avanço tecnológico e, por isso, influenciam na educação. Não apenas pelas mudanças nas formas de organização, mas sobretudo no formato da comunicação estabelecido entre os sujeitos que vivenciam a escola.

Essa deve ensinar sobre as tecnologias e sua utilização, a chamada alfabetização tecnológica, tendo em vista que algumas crianças possuem obrigatoriedade de exercitar a sua fluência tecnológica desde os primeiros anos de vida. Nesse mesmo sentido, Valente, Mazzone e Baranaukas (2014) sugerem que a inserção do uso das mais recentes tecnologias deve acontecer no ambiente escolar desde o ensino fundamental, indo ao encontro do que afirma Tajra quando indica que “a educação necessita estar atenta às suas propostas e não se marginalizar, tornando-se obsoleta e sem flexibilidade” (2008, p. 21). Nessa mesma perspectiva, Valente indica que “[...] a utilização da tecnologia da informação poderá favorecer a colaboração de alunos, para o desenvolvimento de atividades intelectuais [...]” (1999, p. 35).

O aumento da quantidade de dispositivos tecnológicos e a crescente expansão das redes de internet, oportunizaram grande parte mundial dos estudantes com acesso a informações, assim como, diversos recursos educacionais de alta qualidade. Essa oportunidade abrange até mesmo os alunos situados em regiões remotas, que poderão ter acesso a uma educação de forma mais globalizada, obtendo assim, possibilidades de reduzir as disparidades existentes nos heterogêneos e singulares contextos educacionais e, conseqüentemente as sociais.

Morin defende uma ciência que seja aberta e acessível, que promova maior democratização do conhecimento. Ao inserir esse princípio no campo tecnológico, é importante destacar a garantia de que todos os segmentos sociais terão acesso a essas inovações tecnológicas, para que possam participar e usufruir ativamente no e do seu desenvolvimento. A inclusão digital é uma questão crucial, pois é necessário reduzir a chamada divisão digital que separa os indivíduos que têm acesso a avançados recursos tecnológicos daqueles que ainda não conseguem se quer se conectar com a informação. Democratizar o acesso tecnológico e, em conseqüência o conhecimento, significa também que se deve educar a sociedade para o uso crítico, consciente, bem-informado e atualizado das tecnologias, de forma a capacitar os indivíduos a não serem apenas passivos consumidores, mas para que possam ter participação ativa e crítica dentro do seu contexto social.

No Brasil, uma das principais políticas nesse sentido, foi criada no ano de 1997, com a implantação do Programa Nacional de Tecnologia Educacional (PROINFO), cujo objetivo era a promoção do uso pedagógico das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) na rede pública de educação básica, que contemplava a distribuição de computadores, a instalação de laboratórios de informática (LIED), e a capacitação de professores para a utilização dessas ferramentas em sala de aula. Atualmente, regulamentado pela Resolução nº 24, de 16 de agosto de 2010 e alterado pela Resolução nº 37, de 21 de julho de 2011, “tem como objetivo qualificar

os professores para a utilização pedagógica da informática na rede pública de educação básica” (Brasil, 2023).

Outra relevante iniciativa é o Programa Banda Larga nas Escolas (PBLE) que teve seu início em abril de 2008, por meio da assinatura entre Anatel e as então concessionárias do Serviço Telefônico Fixo Comutado — STFC (Telefonia Fixa): Oi, Telefônica, Algar e Sercomtel, de Aditivos aos respectivos Termos de Autorização para exploração do Serviço de Comunicação Multimídia — SCM (Banda Larga Fixa), cuja “principal obrigação é a conexão de todas as escolas públicas urbanas, de forma gratuita, até dezembro de 2025. Cabe ressaltar que o programa não contempla as escolas públicas rurais” (Brasil, 2015; 2024).

Nesse sentido, como salienta Lemos (2002), a tecnologia moderna seria um avanço gradual da técnica em relação à natureza. Essa ação, de algum modo, alterou a natureza, assim como, a natureza humana, associando o potencial inventivo humano ao potencial destrutivo da técnica. A modernidade dessa forma, revelou o lado que poderíamos chamar de “mísero” do progresso tecnológico. Morin (2015, 2007) enfatiza este aspecto, sustentando que a “tecnociência” reduziu a compreensão do que é uma máquina, modificando a epistemologia da tecnologia, rompendo alguns paradigmas, criando novos e mais complexos.

Acrescenta-se ainda, de acordo com Behrens, que “o clima de revolução científica, epistemológica, cultural e tecnológica, gerado pelo esgotamento do velho paradigma, tem como ênfase a profunda contradição entre o imenso avanço da tecnologia e o trágico destino da maior parte da humanidade” (2001, p. 75). A técnica está presente em diversos processos comunicativos, desde territórios reduzidos até a comunicação de longa distância, em sociedades industrializadas e urbanizadas ou rurais e remotas. Independente do contexto, o processo de produção, o envio e recepção de mensagens, o tecnicismo e a tecnologia modificaram significativamente a duração e a participação dos sujeitos envolvidos nos processos comunicativos.

Assim, pensar em tecnologia e, conjuntamente, em seu impacto na forma e tempos de comunicação, requer analisar que o ser humano já era capaz de se comunicar e dominar uma série de técnicas indispensáveis para a sobrevivência, antes da ascensão tecnológica, porém, atualmente não se consegue mais conceber uma interação sem nenhum envolvimento da tecnologia. E a escola, quer em termos de construção quanto de destruição, não pode ser separada da sociedade que a engendrou e a acolheu.

Há que se dizer que a tecnologia em si, é neutra, mas, seu processo de criação, distribuição, uso e acesso, não o é. Como afirma Morin (2005), dada a natureza humana desta

realização, ela esconde potencialidades que somente quando colocados em prática podem se manifestar. Nas últimas décadas do século passado, com destaque para a Internet, a rede mundial de computadores, questiona-se se essas inovações representam uma ruptura significativa para a discussão sobre o estatuto da técnica na relação com o homem ou se apenas reforçam posições já estabelecidas.

Considerando a posição do sujeito e a impossibilidade de separá-lo de seu contexto, cabe manter num patamar de complexidade a epistemologia da comunicação após a popularização, por exemplo, das redes sociais. Além disso, há que se cuidar para que o desenvolvimento desenfreado da técnica científica e tecnológica não se sobreponha ao esforço intelectual para produzir a verdade científica. Dessa forma, os objetos do conhecimento comunicacional se tornam mais abrangentes, compreendendo outros níveis de comunicação que não a comunicação social. O sujeito que produz a verdade científica, ao mesmo tempo que é um objeto criado por uma evolução biológica e físico-química que antecede e incorpora o ser humano, é responsável por toda esta elaboração intelectual.

Assim, cabe indicar que as novas tecnologias, ao mesmo tempo em que permitem a interação entre pessoas de continentes diferentes, podem contribuir para a diminuição das formas tradicionais de interação comunitária. É um salto de qualidade significativo para o mundo, mas em alguns casos, pode ser um retrocesso em relação à participação presencial no mundo imediato, bem como no fomento do saber historicamente construído, gerando conflitos entre os sujeitos adultos e os jovens da escola. Ou ainda, excluindo os que, por questões sociais, não foram alfabetizados tecnologicamente.

Nesse sentido, podemos trazer o pensamento de Santos (2009) que trata da necessidade de descolonizar o conhecimento, incluindo o tecnológico. A tecnologia, muitas vezes desenvolvida e controlada pelo “Norte Global”, pode refletir e perpetuar relações de poder desiguais. Para Santos, é fundamental reconhecer e valorizar as inovações tecnológicas originadas no “Sul Global”, que frequentemente são ignoradas ou subestimadas. Por exemplo, soluções tecnológicas locais para problemas de agricultura, saúde e energia, desenvolvidas em comunidades africanas, asiáticas e latino-americanas, podem oferecer alternativas sustentáveis e apropriadas que são negligenciadas pelos paradigmas dominantes.

Em face a esse quadro, insurgem diversos desafios para a educação, dentre eles estão a necessidade de a escola promover o desenvolvimento das habilidades essenciais para a cidadania no século XXI e a urgência de serem exploradas as potencialidades das redes digitais, sem suprimir os saberes locais, nem excluir os que não foram tecnologicamente alfabetizados.

Brandão (2010) dialoga com Heinsfeld e Pischetol (2019) ao afirmar que “[...] nada garante que o acesso à informação e ao conhecimento conduza o indivíduo a saber empregá-los, sob pena de se ver pessoas bem-informadas, mas nada proativas [...]” (Brandão, 2010, p. 15). Para que essa autonomia ocorra de forma efetiva, é preciso que o indivíduo tenha consciência de que o acesso a esses informes é apenas o primeiro passo para haver produção de novas maneiras de representação, compreensão e comunicação com a sua realidade de vida.

Com isso, “[...]”, cabe à escola prestar sua grande contribuição na formação de indivíduos proativos para atuarem nas economias do futuro [...]” (Tajra, 2008, p. 19), isso porque “[...] a educação é um serviço e, como tal, sofre e se adequa às concepções paradigmáticas que vive a sociedade. Portanto, ela passa pelas mesmas transformações que outros segmentos da sociedade passam [...]” (Valente, 1999, p. 32).

A falta de infraestrutura tecnológica se torna um dos principais obstáculos em algumas regiões, principalmente nos países em desenvolvimento, o que limita o acesso equitativo à era tecnológica, assim como, à educação digital. Além disso, a rapidez com que o campo da tecnologia evolui pode gerar disparidades entre os indivíduos, aqueles que têm acesso às últimas ferramentas e recursos e aqueles que não têm, aprofundando ainda mais as desigualdades sociais e conseqüentemente, as educacionais.

Santos (2009) destaca a importância da justiça social e da igualdade na produção e disseminação de conhecimento. No campo da tecnologia, isso implica em promover o desenvolvimento e a implementação de tecnologias que atendam às necessidades das populações marginalizadas e vulneráveis. Tecnologias apropriadas, que são acessíveis, sustentáveis e adaptadas aos contextos locais, são essenciais para promover a inclusão social e combater a exclusão digital. Iniciativas de tecnologia comunitária, como redes de comunicação comunitária e plataformas de educação online para comunidades remotas, exemplificam como a tecnologia pode ser usada para empoderar grupos historicamente marginalizados.

A meta passa a ser equipar as escolas e não utilizar as tecnologias, contrariando o Plano Nacional de Educação (PNE) 2014-2024 que traça um percurso claro no sentido não somente de equipar, mas também formar educadores (formação continuada) e estudantes (cursos nas áreas científico-tecnológicas), ao estabelecer metas específicas para essa inclusão digital das escolas, como a universalização do acesso à internet de alta velocidade em todas as escolas públicas até o final da vigência do plano.

Se a superposição entre sujeito/objeto faz com que o conhecimento ultrapasse o sujeito para atingir a complexidade do objeto que o desafia e não se esgota, a epistemologia deste

conhecimento deve se posicionar além do sujeito e aquém do objeto para que possa se adequar às mediações estabelecidas entre os dois polos, ou seja, há que se pensar em primeiramente formar os formadores para a utilização da tecnologia em prol da produção de saberes e de forma a dar condições necessárias a todos os sujeitos da escola, viabilizando a comunicação. Cabe ressaltar que “não se trata de formar os alunos tendo em vista um pensamento oportunista e neoliberal que venha a atender somente às exigências do mercado de trabalho, mas de buscar uma formação sintonizada que venha prepará-los para conquistar uma melhor qualidade de vida” (Behrens, 2001, p. 77).

Para que isso ocorra, é necessário que a visão da gestão, não apenas escolar, mas quem “pensa” as políticas educacionais esteja “[...] voltada para facilitar os processos de aprendizagem, não só dos alunos, mas de todos os seus membros, aprimorando constantemente os mecanismos de gestão e de ensino e aprendizagem” (Valente, 1999, p. 36), que somente será possível se “for oferecido aos professores formação adequada para o uso das tecnologias da informação e comunicação e que seja assegurada a provisão de recursos midiáticos atualizados e em número suficiente para os alunos” (Brasil, 2013, p. 111).

Entretanto, quando se entende que as formas de se posicionar no mundo se transformaram com o advento da comunicação tecnológica, cabe pensar acerca do que seria de fato necessário à escola para conseguir mediar o uso da tecnologia com a aquisição e produção do conhecimento. Santos (2009) indica que um caminho é a inclusão de diversos atores, incluindo mulheres, povos indígenas e comunidades rurais, no processo de inovação tecnológica que pode resultar em produtos e serviços mais equitativos e eficazes. Esta abordagem participativa, não apenas democratiza o acesso à tecnologia, mas também enriquece o processo de inovação com uma diversidade de perspectivas e saberes.

Assim, em um mundo cada vez mais digitalizado, é essencial que os alunos estejam familiarizados com as ferramentas tecnológicas e saibam utilizá-las de forma crítica e ética. Entretanto, surge outra situação preocupante, o impacto causado pela globalização na autenticidade e na diversidade cultural da educação. Conforme o conteúdo se torna mais padronizado e globalizado, corre-se o risco de se negligenciar as tradições e os valores locais, com vistas a favorecer uma abordagem mais homogênea. Faz-se necessário então, que os educadores encontrem um equilíbrio entre o uso da tecnologia para promoção da diversidade cultural e a garantia de que as identidades locais possam ser perpetuadas.

Para Ramose,

a globalização é uma metáfora para a aspiração ou a determinação de tornar, seja uma ideia seja um estilo de vida, aplicável e funcional em todo o mundo. Para os defensores desta perspectiva, cada parte do planeta deve ser a mesma, ao funcionar de acordo com uma ideia ou com um sistema de ideias específico. A homogeneização (*mesmização*) pode, dessa forma, ser identificada como uma das intenções da globalização (Ramos, 2009, p. 151 *apud* Santos, 2009).

De certo, a tecnologia possibilitou o alcance da globalização e a homogeneização das “ideias” e dos estilos de vida, concorrendo para tratar cada “parte” do mundo e cada “estado-nação” com a mesma dinâmica e considerando sempre uma cultura e estilo de vida superior a outro, subjungando a cultura e a episteme dos “outros” (SANTOS, 2009). Ramos (2009, *apud* Santos, 2009) argumenta que o processo de globalização se constitui sobre um paradoxo de ruptura e criação de fronteiras, apesar de ser seu conceito pautado na universalidade.

Assim, deve-se atentar à forma com que usamos os recursos tecnológicos, pois de acordo com Moran, “[...] o maior perigo de todos é navegar muito e conhecer pouco de verdade; distrair-nos muito e concentrar-nos pouco; saber um pouco de tudo e não compreender os fenômenos de verdade” (2013, p. 57). E prossegue afirmando que “nunca tivemos tantas facilidades, mas elas podem complicar o processo, tanto em nível institucional como pessoal” (Moran, 2013, p. 57).

Ou seja, as exigências de inserção da tecnologia nas escolas não refletem as reais necessidades formativas tanto dos estudantes quanto dos docentes, uma vez que vive-se uma crise de paradigmas na educação brasileira que refletem uma crise na democracia, uma crise na definição da juventude e dos sujeitos que participam verdadeiramente dos processos educativos que são os docentes e estudantes, pois “não podemos esquecer que a instituição escolar e os atores que lhe dão vida, [...] são parte integrante da sociedade e expressam, de alguma forma, os problemas e desafios sociais mais amplos” (Dayrell; Carrano, 2014, p. 103).

A causa do fracasso da empreitada intelectual tecnológica, talvez possa ser associada à incompreensão dos filósofos Frankfurtianos e o aforismo da autonomia (Feenberg, 1991) de alguns postulados epistemológicos. Nesse contexto, as variáveis sociais e econômicas seriam o núcleo central da interpretação epistemológica, sendo, portanto, necessário a busca por novos paradigmas.

Nesse sentido, ao se pensar em política pública que promova a cultura digital, há que se pensar também nas diversas realidades que permeiam o campo educacional brasileiro, sob a pena de excluir em vez de incluir, marginalizar ao tentar destacar e subjugar saberes em defesa do universal. É tarefa necessária, mas não simples, principalmente no atual cenário educacional que enfrenta crises decorrentes da própria crise da democracia e do trabalho. Romper

paradigmas tão bem estruturados como o da supremacia do conhecimento eurocêntrico e da escola como detentora do conhecimento consagrado é necessário à reestruturação da educação, para tanto, necessita-se que docentes visualizem uma escola que abarque valores e saberes situados para além da linha abissal (Santos, 2009), conduzindo os educandos ao entendimento do real processo de inserção na era digital.

É possível, de certa forma, afirmar que, na reflexão atual da epistemologia no campo da comunicação permeada pela tecnologia, há elementos do paradigma da complexidade. Cogitar uma epistemologia complexa da comunicação, não deve ser interpretada como uma redução de horizontes ou uma negação da produção de saberes que dela derivou, e sim, indicar que há ainda uma problemática a ser enfrentada. Enfim, como afirma Morin (2011), a sala de aula é um microcosmo e uma representação da sociedade, e assim sendo, deve sempre buscar alternativas que conduzam ao conhecimento do humano, situando-o no universo, respeitando preceitos éticos e os limites das ciências e da natureza.

Inspirados pelas "Epistemologias do Sul" de Boaventura de Sousa Santos, podemos reimaginar a tecnologia como uma ferramenta para a justiça social e a sustentabilidade. Isso envolve a descolonização do conhecimento tecnológico, a promoção de tecnologias apropriadas, a participação ativa das comunidades na cocriação tecnológica e a integração de princípios de sustentabilidade. Ao adotar uma abordagem plural e inclusiva, podemos garantir que as inovações tecnológicas contribuem para um mundo mais justo, equitativo e sustentável, refletindo uma verdadeira ecologia de saberes.

Considerações finais

Em um país de dimensões continentais como o Brasil, não se deve pensar em igualdade de implementação e sim em equidade, o que se compreende não ser uma tarefa simples. Contudo, com Políticas bem estruturadas, acompanhamento de implementação e financiamento necessário, é possível retomar as engrenagens do avanço científico e tecnológico já iniciado.

Nesse contexto, torna-se evidente a emergência em orientar os estudantes para o letramento digital de forma a construir processos comunicativos que rompam com os paradigmas mais complexos construídos sobre pilares de desigualdade. Evidencia-se ainda a necessidade de análise das novas possibilidades de aprendizagem que as tecnologias propiciam, sem abandonar a visão de que o tecnológico não substitui o humano e nem tudo que advém da tecnologia provoca impactos positivos. A ruptura de paradigmas historicamente sustentados,

difícilmente se dará sem a implementação de políticas que perpassam, no mínimo, pela equidade de oferta dessa mesma educação que se quer transformar.

Apesar de se enfrentar desafios em sua implementação, como a desigualdade de acesso à essas tecnologias entre regiões urbanas e rurais, a necessidade de manutenção e atualização dos equipamentos e a formação inicial e contínua de professores para a integração eficaz das TICs no processo de ensino e aprendizagem, o avanço dessas políticas depende de uma coordenação eficaz entre governo, entes federativos, escolas e comunidades, assim como requer investimentos contínuos em infraestrutura e qualificação dos atores envolvidos no processo.

Embora a integração das tecnologias no contexto escolar possa trazer inúmeros benefícios, também apresenta desafios. As oportunidades desiguais ao acesso a dispositivos tecnológicos e à internet é um dos obstáculos principais, especialmente em regiões menos favorecidas, como especificado no próprio programa PBLE.

Conclui-se assim, que não é o uso da tecnologia ou sua implementação que deve ser combatido e sim, como afirma Morin, a mecanização dos processos de construção de saber em detrimento do pensamento que refletem tais processos. É ímpar, então, adotar uma abordagem mais holística e responsável em relação à tecnologia. Isso envolve reconhecer a complexidade dos sistemas tecnológicos, incorporar uma ética robusta em seu desenvolvimento, democratizar o acesso ao conhecimento tecnológico e promover a sustentabilidade. Ao fazer isso, podemos garantir que a tecnologia sirva verdadeiramente ao bem-estar humano e ao progresso social, refletindo uma ciência que é, de fato, consciente de suas responsabilidades e seus impactos.

Referências

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; VALENTE, José Almeida. *Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?* São Paulo: Paulus, 2011. (Coleção Questões fundamentais da Educação; 10).

APPIAH, Kwame Anthony. *Cosmopolitismo: A ética em un mundo de extraños*. Buenos Aires: Madrid: Katz, 2007.

BEHRENS, Marilda Aparecida. Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente. In: MORAN, José Manoel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 21ª ed. rev. e atual. Campinas, SP: Papirus, 2013. (Coleção Papirus Educação).

BORBA, Marcelo de Carvalho.; PENTEADO, Mirian Godoy. *Informática e educação matemática*. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica editora, 2012. 104p. (Coleção Tendências em Educação Matemática, 2).

BRANDÃO, Marco. *Dimensões da inclusão digital*. São Paulo: All Print, 2010.

BRASIL, Ministério das Comunicações. Agência Nacional das Telecomunicações. Disponível em: <https://www.gov.br/anatel/pt-br/regulado/universalizacao/plano-banda-larganas-escolas>. Acesso em 12 de jun. de 2024.

BRASIL, Ministério da Educação. Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação. Disponível em: <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/bolsas-e-auxilios/lista-de-programas/proinfo-programa-nacional-de-tecnologia-educacional#:~:text=Objetivo%3A%20%20PROINFO%20tem%20como,21%20de%20julho%20de%202011>). Acesso em: 12 de jun. de 2024.

BRASIL, Ministério da Educação. Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação. Disponível em: <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/proinfo>. Acesso em 12 de jun. de 2024.

CORDEIRO, S. F. N.; BONILLA, M. H. S. *Educação e tecnologias digitais: políticas públicas em debate*. Disponível em: <https://www.upf.br/uploads/Conteudo/senid/2018-artigos-completos/178958.pdf>. Acesso em: 06 de maio de 2024.

DAYRELL, Juarez; CARRANO, Paulo. Juventude e ensino médio: quem é este aluno que chega à escola. In: DAYREL, Juarez; CARRANO, Paulo; MAIA, Carla Linhares (org.). *Juventude e Ensino Médio: Sujeitos e currículos em diálogos*. 1. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2014. p. 101-134.

FEENBERG, A. *Critical theory of technology*. Oxford: Oxford University Press, 1991, 235 p.

HEINSFELD, B. D.; PISCHETOLA, M. *O discurso sobre tecnologias nas políticas públicas em educação*. Educ. Pesqui., São Paulo, v. 45, e205167, 2019.

KUHN, Thomas S. *A Estrutura das Revoluções Científicas*. São Paulo: Editora Perspectiva, 1998.

MEC. <http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/32086-proinfo>. Acesso em: 06 de maio de 2024.

MEC. *Base Nacional Comum Curricular*. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 06 de maio de 2024.

MIGNOLO, Walter. The many faces of cosmo-polis: border thinking and critical cosmopolitanism. V. 12. *Public Culture*, 2000, p. 721-748.

MORIN, Edgar. *Introdução ao pensamento complexo*. Editora Sulina, 2015.

MORIN, Edgar. *Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios*. Editora Cortez, 2007.

MORIN, Edgar. *Ciência com consciência*. Tradução de Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dôria. Edição revista e modificada pelo autor. – 8. ed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

MORIN, Edgar. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. Tradução de Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya; revisão técnica de Edgard de Assis Carvalho. – 2. ed. – São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000.

MORAN, José Manuel. Ensino e aprendizagem inovadores com apoio das tecnologias. In: MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Maria Aparecida. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 21. ed. rev. e atual. Campinas, SP: Papirus, 2013. (Coleção Papirus Educação), p. 11-72.

MORAN, José Manuel. *A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá*. 5. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012. (Coleção Papirus Educação).

PAPERT, Seymour. *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. New York: Basic Books, 1980.

RAMOSE, Mogobe B. Globalização e Ubuntu. In: SANTOS, Boaventura de Sousa; MENESES, Maria Paula. *Epistemologias do Sul*. 2009, p. 135-176.

TAJRA, Sanmya Feitosa. *Informática na educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade*. 8. ed. rev. e ampl. São Paulo: Érica, 2008.

VENTURINI, Aline Dal Bem; MEDEIROS, Liziany Muller. *Políticas públicas educacionais e o uso das tecnologias no Atendimento Educacional Especializado*. *Novas Tecnologias na Educação*. v. 14, nº 2. CINTED-UFRGS, 2016.