

INTEGRAÇÃO DAS TDIC NO ENSINO DE CIÊNCIAS SOB O VIÉS DA EDUCAÇÃO HUMANISTA: CONTRIBUIÇÕES DE PAULO FREIRE

Integrating tdic into science teaching from the perspective of humanist education: paulo freire's contributions

Integración del dict en la enseñanza de las ciencias desde la perspectiva de la educación humanística: aportes de paulo freire

Geneci Libarino Figueredo¹

Resumo: Este artigo apresenta uma discussão sobre as TDIC na educação escolar envolvendo o ensino das Ciências da Natureza. Com base em ideias de Paulo Freire e Álvaro Vieira Pinto, traz reflexões em torno da educação sob um viés humanista, cada vez mais urgente, perante as influências que as tecnologias digitais vêm exercendo sobre as pessoas e os processos na atualidade. São explorados aspectos associados às ideias freireanas que podem fomentar o fortalecimento de uma educação humanística no contexto social caracterizado cada vez mais pela ciência e tecnologia. Buscou abordar alguns aspectos relacionados à integração das TDIC no ensino visando contribuir com uma formação escolar crítica na cultura digital.

Palavras-chave: Tecnologias digitais. Educação humanista. Ensino de Ciências da Natureza.

Abstract: This article presents a discussion on DICT in school education involving the teaching of natural sciences. Based on the ideas of Paulo Freire and Álvaro Vieira Pinto, it reflects on education from a humanistic perspective, which is increasingly urgent given the influence that digital technologies are having on people and processes today. It explores aspects associated with Freirean ideas that can foster the strengthening of a humanistic education in a social context increasingly characterized by science and technology. It seeks to address some aspects related to the integration of DICT in teaching, with a view to contributing to critical school education in digital culture.

Keywords: Digital technologies. Humanist education. Teaching natural sciences.

Resumen: Este artículo presenta una discusión sobre las TDIC en la educación escolar que involucra la enseñanza de las ciencias naturales. A partir de las ideas de Paulo Freire y Álvaro Vieira Pinto, reflexiona sobre la educación desde una perspectiva humanística, cada vez más urgente dada la influencia que las tecnologías digitales ejercen hoy sobre las personas y los procesos. Explora aspectos asociados a las ideas freireanas que pueden favorecer el

¹ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) pela Rede Nordeste de Ensino (Renoen). Vitória da Conquista, Ba, Brasil. E-mail: geneciwy@gmail.com; Lattes: <https://lattes.cnpq.br/7600903021888332>; ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-6505-7065>.

fortalecimiento de una educación humanística en un contexto social cada vez más caracterizado por la ciencia y la tecnología. Buscó abordar algunos aspectos relacionados con la integración de las TDIC en la enseñanza, con el objetivo de contribuir a una educación escolar crítica de la cultura digital.

Palabras clave: Tecnologías digitales. Educación humanista. Enseñanza de las ciencias naturales.

Introdução

A presença de diferentes tipos de tecnologias digitais na sociedade, bem como sua incorporação em quase todos os domínios humanos, tem impulsionado diferentes discussões acerca da utilização dessas ferramentas nos processos de ensino. Nos espaços escolares, elas são apresentadas como sendo portadoras de oportunidades para ampliar os resultados positivos da aprendizagem dos estudantes e facilitar até mesmo o trabalho do professor. Autores como Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009), Angotti (2015), Lima e Dantas (2021), entre outros, apontam para o fato de que as tecnologias digitais, enquanto componentes de nossa cultura atual, influenciam diretamente os diversos aspectos de nossa vida, inclusive, os espaços educativos escolares.

Está explicitado na literatura (FUHER, 2019; DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2009) a preocupação em torno da necessidade de efetivação de uma educação escolar alinhada com a demanda crescente de formar pessoas que possam atuar de modo consciente e socialmente responsável frente às rápidas mudanças sociais e culturais que vem caracterizando o século XXI, especialmente em virtude do intenso desenvolvimento científico e tecnológico das últimas décadas. Igualmente, surgem novos desafios ao campo do Ensino de Ciências, especialmente quando consideramos que o processo de ensino e aprendizagem das disciplinas escolares associadas às Ciências da Natureza e suas Tecnologias se depara com novas formas de produção, disseminação e apropriação do conhecimento, cada vez mais influenciadas pelas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC).

Os avanços científicos e tecnológicos nos oferecem oportunidades e perigos quando consideramos que o desenvolvimento do conhecimento humano pode ser utilizado com diferentes finalidades. Nesse sentido, Lima e Dantas (2021) sinalizam que o progresso da Ciência e da Tecnologia já trouxeram, além de benefícios, consequências para a humanidade. Os mesmos autores defendem ainda a necessidade de refletirmos sobre o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, ao pensarmos a Educação Básica, visando ser possível explorar as

“diferentes dimensões e concepções epistemológicas da natureza da ciência e tecnologia” (p. 74).

Diversos autores, como Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009), entre outros, já sinalizaram que o ensino escolar de ciências necessita ser fortalecido enquanto processo imprescindível para a formação de sujeitos com condição de utilizar os conhecimentos científicos de sua época e incorporar as tecnologias em favor de sua atuação no mundo, buscando inclusive, romper com as relações opressoras existentes (FREIRE, 2019). E nessa direção, este estudo corrobora com Angotti (2015) quando pontua que o ensino de ciências não pode ocorrer alheio a atual realidade dos estudantes, que têm cada vez mais utilizado as TDIC e suas possibilidades de conexões em rede por meio da Internet.

Contudo, com base em experiências profissionais e estudos realizados, sabemos que o modo como a integração das TDIC ocorre no espaço da sala de aula pode trazer implicações para a maneira como essas tecnologias serão concebidas pelos estudantes no decorrer de suas vidas. Ao efetivar práticas educativas envolvendo essas tecnologias, a escola pode correr o risco de reforçar o caráter instrumentalista, na qual a tecnologia assume um caráter de neutralidade e passa a ser vista “somente para trazer benefícios à sociedade e ao seu progresso. Seus artefatos tecnológicos têm a mesma utilidade em qualquer outro contexto (LIMA; DANTAS, 2021, p. 76)

Como contraponto a essa visão reducionista da tecnologia e da ciência, e diante do fato de que “a literatura da área de ensino de Ciências Naturais sugere diferentes alternativas metodológicas para enfrentar a complexidade das questões planetárias (LIMA; DANTAS, 2021, p. 74)”, este estudo busca reafirmar a perspectiva humanista do ensino a partir de óticas mais humanizadoras como a do educador Paulo Freire e do filósofo Álvaro Vieira Pinto. Esses estudiosos brasileiros ofereceram uma vasta contribuição ao pensamento que defende uma concepção sobre ciência e tecnologia mais alinhada com o caráter humanista. Esses autores que concebem a tecnologia como recursos que, ao serem criadas pelos seres humanos, devem estar a serviço de todos, ou seja, sob esse viés, os produtos científico-tecnológicos da atualidade precisam ser disponibilizados em favor da sociedade.

Este estudo se propõe a refletir sobre a perspectiva anterior no âmbito escolar visando a formação humana escolar. É nesse intuito que inserimos a necessidade de discutir a integração das TDIC no ensino de ciências a partir de uma perspectiva humanista visando ampliar os debates em torno da relevância de pensar uma escola que se encontra inserida no

contexto digital, permeado de possibilidades e perigos, especialmente para aqueles que se encontram em processo de formação. Defende-se aqui a relevância de um processo educativo escolar no qual os estudantes sejam sujeitos de suas histórias (FREIRE, 2002), de modo ético, solidário, autônomos e responsáveis diante do uso dos conhecimentos científicos e tecnológicos produzidos pela humanidade.

Consideramos ainda que o campo de conhecimento da Educação em Ciências necessita comprometer-se, cada vez mais, com um ensino escolar que favoreça aos estudantes, de modo democrático e inclusivo, atuarem no atual contexto digital. Para que isso aconteça, é preciso considerar que a escola precisa oferecer às condições para que, diante das TDIC, os estudantes tenham oportunidades de “pesquisar, aprender a selecionar e utilizar a quantidade infinita de dados disponíveis nas redes de informação, para interpretar e intervir de maneira crítica na realidade” (FUHR, 2019, p. 18). Pois, quando compreendemos nossa realidade torna-se possível levantar hipóteses sobre os desafios dessa realidade e, desse modo, propor soluções (FREIRE, 2002).

Corroborando com Gadotti (2014, p. 18) quando afirma que o conhecimento trabalhado pela escola necessita “estabelecer pontes entre o saber primeiro e o saber sistematizado, científico, entre diferentes saberes e experiências, tendo por base critérios de relevância social e cultural” (GADOTTI, 2014, p. 18) e com a ideia de que “humanismo e tecnologia não se excluem” (FREIRE, 2002, p. 22), o presente estudo reafirma a ciência e a tecnologia como atividades humanas determinadas social e historicamente que devem ser incorporadas às representações sociais dos estudantes, como afirmaram Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009).

Assim, a presente discussão pode representar um possível contributo para os debates em torno da necessidade de repensarmos posturas que vem sendo consolidadas diante da emergência de um cenário social e cultural cada vez mais científico e tecnológico no qual a Ciência e a tecnologia podem tanto ser utilizadas como instrumentos de libertação quanto de dominação. As seções a seguir buscam explicitar aspectos que poderão ser considerados ao Campo do Ensino de Ciências para pensar a integração das TDIC no ensino dessa área do conhecimento na escola do presente.

Por uma educação humanística no contexto da Cultura Digital

A educação é concebida por Paulo Freire como um fenômeno humano que, para ser considerada verdadeiramente humanista, precisa esforçar-se para possibilitar ao estudante o desvelamento da realidade (FREIRE, 2019). Tal pensamento converge para o que o educador chama de desocultação. Na concepção freiriana, tal processo permitirá a efetivação da real vocação do ser humano, que é, a partir da reflexão crítica e consciente, transformar a realidade que se apresenta como opressora e excludente.

Na ótica freireana, duas visões educativas se contrapõem. Uma, a humanista, que respeita o ser humano como pessoa, a outra, denominada de bancária, o enxerga como coisa e visa a sua “domestificação”, além de também negar as relações do homem com mundo, sem as quais não se compreende nem o homem nem o mundo (FREIRE, 2019). Paulo Freire defende ainda que:

A concepção humanista e libertadora da educação, ao contrário, jamais dicotomiza o homem do mundo. Em lugar de negar, afirma e se baseia na realidade permanentemente mutável. Não só respeita a vocação ontológica do homem de ser mais, como se encaminha para esse objetivo. Estimula a criatividade humana. Tem do saber uma visão crítica; sabe que todo saber se encontra submetidos a condicionamentos histórico-sociológicos (FREIRE, 2019. p. 130).

A concepção humanista de educação explicitada acima se realiza por meio de uma constante problematização das relações entre o ser humano e o mundo e, portanto, de sua realidade. Nesse sentido, a educação se estabelece como uma ação dialógica e problematizadora que busca despertar a consciência crítica:

A educação se constitui como verdadeiro que-fazer humano. Educadores-educandos e educandos-educadores, mediatizados pelo mundo, exercem sobre ele uma reflexão cada vez mais crítica, inseparável cada vez também de uma ação cada vez mais crítica (FREIRE, 2019, p. 132).

Olhar para o ensino de ciências escolar com essa concepção implica considerar que o processo educativo na atualidade precisa fortalecer as condições para que os cidadãos do século XXI sejam direcionados ao desenvolvimento de um pensar crítico diante da cultura científica de seu tempo. Nesse sentido, a escola precisa ser concebida como um lugar de conscientização mútua, tanto para os professores quanto para os estudantes, visto que todos nós, seres humanos, somos seres de relações e estamos em permanente processo de aprendizagem (FREIRE, 2002; 2019).

As mudanças sociais e culturais advindas do progresso das ciências da natureza e suas tecnologias no século passado, associados a diversos interesses, especialmente econômico, tem possibilitado tanto a chegada constante de diversos produtos científicos e tecnológicos, trazendo conforto e benefícios, quanto de novos desafios e preocupações para a humanidade. Sendo a ciência e a tecnologia construções humanas, necessário se faz que os benefícios associados a elas estejam a serviço do toda a sociedade e portanto, para o bem comum (VIEIRA PINTO, 2005, PAULO FREIRE (1979), UNESCO (2016).

É consenso que os sujeitos inseridos no meio educacional atualmente, em diferentes níveis de ensino, vêm se deparando com novos desafios diante das recentes tecnologias digitais (ou TDIC, TIC, tecnologias informacionais...) que se tornam cada vez mais presentes nos mais diversos espaços, especialmente escolares e acadêmicos. Lapa, Pina e Menou (2019), ao problematizarem a educação contemporânea por meio de reflexões sobre empoderamento na atualidade, apontam que a “inclusão dos sujeitos na cultura digital recai, inevitavelmente, em uma questão de poder e empoderamento” (p. 423), que pode ocorrer tanto numa dimensão individual quanto social do sujeito.

De acordo com Vieira Pinto (2005), a tecnologia está associada ao processo social produtivo resultante da capacidade criadora do ser humano, único ser vivo que dispõe da faculdade de projetar. Porém, sabe-se que a utilização de parte dos recursos associados tanto à ciência quanto a tecnologia demanda de seus usuários certos conhecimentos e intencionalidades que, muitas vezes, não são adquiridos no atual contexto social excludente. É justamente nesse panorama que uma educação humanista pode favorecer uma formação capaz de promover a autonomia dos sujeitos educativos.

Para Silva e Síveres (2023), o ideal de Educação Humanista é a formação do homem prático, versátil e eclético” (p. 6). Esses autores mostram que essa perspectiva de educação apresenta a marca da combinação de atividades intelectuais com as atividades práticas, sendo que na contemporaneidade, ela apresenta a construção da autonomia como uma de suas características.

A Educação Contemporânea também foi abordada em um importante relatório produzido pela Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI e apresentado pela UNESCO. Intitulado como “Educação: um tesouro a descobrir”, o documento fundamenta-se na concepção de um humanismo com ênfase na responsabilidade diante do processo de

edificação de um mundo mais solitário, buscando contrabalancear uma globalização com fortes aspectos econômicos e tecnicistas (DELORS, 1999).

Contudo, o fortalecimento de uma educação humanística que visa a formação de pessoas comprometidas com transformações e melhorias sociais visando o bem comum demanda conceber a ciência e tecnologia como cultura a ser inserida no processo de formação das pessoas (DELIZOICOV, ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009). Para Souza, Bastos e Angotti (2007), a ciência e a tecnologia são componentes estruturais de destaque da cultura atual e necessitam ser contempladas pela escola, instituição essa deve fomentar também a preparação dos estudantes para o acesso à cultura científica e tecnológica de nosso tempo.

Nesse sentido, ampliam-se a importância da efetivação de processos educativos respaldados no diálogo e na problematização na direção do que defendeu Paulo Freire (2002; 2019) num cenário de rápidas mudanças sociais e históricas que ocorrem em meio a avanços (e retrocessos) científicos e tecnológicos, agora potencializados pelas TDIC. Ao refletirem sobre a implementação de ações que envolvam o uso de TDIC visando favorecer um processo educativo escolar, Moran, Masetto e Behres (2000, p. 13) defendem que:

Educar é colaborar para que professores e alunos – nas escolas e organizações – transformem suas vidas em processos permanentes de aprendizagem. É ajudar os alunos na construção de sua identidade, do seu caminho pessoal e profissional, do seu projeto de vida, no desenvolvimento das habilidades de compreensão que lhes permitam encontrar seus espaços pessoais, sociais e profissionais e tornar-se cidadãos realizados e produtivos.

Olhar para as necessidades educativas como as apontadas acima requer esforços no intuito de buscar caminhos que possam atender as novas necessidades de aprendizagens que estão surgindo, sem dispensar o caráter humanista do ensino. Diante da cultura digital, compreendida por Ferreira (2020, p. 2) como “[...] o conjunto de hábitos, práticas e interações sociais que são realizadas a partir da utilização de recursos tecnológicos digitais” e de sua lógica disruptiva, na qual dispositivos e conteúdos perdem sentido e são descartados devido às inovações e/ou rupturas (Silva, 2023), emergem a necessidade de romper com modelos educacionais centrados em perspectiva educativa alinhada com a “educação bancária”²

² A concepção bancária de educação foi utilizada pelo educador brasileiro Paulo Freire para caracterizar o modelo educacional onde o estudante é visto como um depósito a ser preenchido de conhecimento pelo professor por meio da transmissão e recepção de conteúdos.

visando ampliar os olhares para a integração das TDIC no ensino a partir e de um viés humanista.

As TDIC e suas implicações ao Ensino de ciências

É consenso que a chegada das TDIC na sociedade se instituiu como mais uma característica da cultura na contemporaneidade. Trouxeram a necessidade de desenvolvimento de novos olhares tanto para o progresso científico e tecnológico do nosso tempo quanto para o modo como essas tecnologias passaram a influenciar o viver no presente. Resultante da ciência e da tecnologia do passado, especialmente das últimas décadas do século XX, as tecnologias da informação e comunicação estão sendo incorporadas na cultura e contribuem com mudanças nos vários domínios humanos bem como para a emergência de uma nova estrutura social (CASTELLS, 2002).

Ao se configurar como mais um elemento cultural de nosso tempo, as TDIC despertam diferentes discussões acerca de seus diversos modos de integração na vida social, cultural, educacional, etc. Paralelamente, surgem evidências de diferentes concepções acerca de suas finalidades e funções, especialmente no âmbito educativo. É possível perceber tanto algumas visões otimistas acerca da integração das TDIC na esfera educativa como olhares mais céticos acerca da inserção instrumental dessas tecnologias no ensino.

José André Peres Angotti, em seu livro *Ensino de Física com TDIC* (2015), reconhece a importância dos processos e produtos educativos das TDIC e sinaliza para a necessidade do uso e fluência dessas tecnologias como requisito fundamental diante das demandas contemporâneas. Ao proporem reflexões acerca do papel das TDIC para a Alfabetização Científica nos contextos escolares, Rodrigues e Machado (2023, p. 15) defendem que as TDIC nas aulas de ciências podem “contribuir para tornar o ambiente de aprendizagem interativo, atrativo e colaborativo”.

Mesmo diante das potencialidades da integração das TDIC ao ensino de ciências como um modo de imprimir inovações e aulas mais produtivas visando aprendizagens mais contextualizadas, também são apresentadas preocupações relacionadas ao modo como o uso dessas tecnologias podem ser concebidas nos espaços educativos. Souto, Lapa e Espíndola (2019) pontuam que as tecnologias não são neutras mas sim carregadas de valores e justamente defende uma formação crítica dos sujeitos no cenário da cultura digital e alerta que: “O cenário da conectividade e imersão, irresistível na cultura digital, torna ainda mais contundente a demanda de uma formação crítica de sujeitos” (p. 34).

Pierre Lévy (1999), afirmou que “os sistemas educativos encontram-se hoje submetidos a novas restrições no que diz respeito à quantidade, diversidade e velocidade de evolução dos saberes” (LÉVY, 1999, p. 169). Na mesma direção, ele também questiona: “Como manter as práticas pedagógicas atualizadas com esses novos processos de transação de conhecimento?” (p. 172). Esse questionamento, originado em reflexões acerca da educação numa discussão envolvendo tecnologia e sociedade, evidencia o quanto tem sido desafiador direcionar o processo de ensino e aprendizagem de ciências nos dias atuais.

A instituição escolar, enquanto espaço principal de formação e transformação, necessita problematizar o papel atribuído às TDIC bem como possibilitar uma apreensão crítica desses recursos para que os estudantes possam utilizá-los de modo consciente (ANGOTTI, 2018), visando inclusive a construção de novas aprendizagens que vem sendo demandadas pela sociedade atual. Como por exemplo, buscar, produzir e modificar informações por meio do acesso às tecnologias digitais. Do mesmo modo, a escola precisa, “efetivamente, vir a se constituir em polo produtor de culturas e conhecimentos” (PRETTO, 2011, p. 103).

Diferentes perspectivas evidenciam o quanto é fundamental a busca pelo fortalecimento de uma educação em ciências comprometida em ajudar o educando se formar dentro de uma perspectiva educativa que considere o ser humano como sujeito capaz de perceber as possibilidades e desafios que os produtos científico-tecnológicos do nosso tempo podem proporcionar. Acredita-se que pensar sobre diferentes aspectos acerca da integração das TDIC na vida das pessoas perpassa também por questões relacionadas ao papel do ensino de ciências num contexto caracterizado pela crescente necessidade de consumo associados às essas tecnologias bem como o seu uso responsável e consciente perante a sociedade.

É nesse sentido que uma educação humanística comprometida com o despertar da consciência crítica das pessoas demanda por um ensino de Ciências alinhado com o pensamento defendido por Vieira Pinto (2005) e Freire (1985) quando concebem a tecnologia a partir da ideia de técnica associada com a criação de recursos, processos e ferramentas, visando melhorias nas condições de sobrevivência humana. Assim, cabe também ao educador desenvolver a consciência de que tanto os conhecimentos quanto os recursos científico-tecnológicos de nossa época precisam ser concebidos como sendo um direito uma vez que possuem um caráter universal e libertador em favor do desenvolvimento da própria sociedade.

Diante do exposto, assume relevância a consideração de Souto, Lapa e Espíndola (2019) acerca da formação de professores no escopo da educação em Ciências: “a formação de professores em contextos de ensino mediado pelas TDIC deve estar atrelada aos espaços de formações dos professores, promovendo sua reflexão e ampliando as possibilidades de reinvenção da prática docente” (p. 37).

O estudo de Viana e Costa (2023) alerta para a necessidade e urgência no que se refere à abordagem da prática docente e da formação continuada na relação com as TDIC e evidenciam que a efetividade dessas ferramentas no ambiente escolar depende também de saberes essenciais referentes ao uso didático desses recursos. Assim, reafirma-se a importância da realização de formação continuada docente comprometida com o desenvolvimento de práticas profissionais não apenas focada no potencial tecnológico do artefato, mas principalmente com o objetivo pedagógico a ser alcançado. Pois, acredita-se que desse modo, seja possível também realizar práticas educativas que contemple a perspectiva emancipatória da educação.

Contributos freireanos para a integração das TDIC no ensino de ciências

Os campos da Educação em Ciências e em Matemática, de acordo com Souto, Lapa e Espíndola (2019) tem longa data repensando e propondo estudos que incluem propostas metodológicas inovadoras visando propor alternativas às práticas tradicionais. Contudo, alavancar mudanças no processo escolar visando melhorias não é uma tarefa fácil e unilateral, envolve diferentes aspectos, como as políticas públicas, formação de professores, condições materiais e humanas apropriadas, entre outros. Nesse contexto, a utilização das TDIC considerando suas contribuições ao ensino poderá ampliar as possibilidades para a inovação.

Contudo, é importante considerar que, entre os muitos desafios educacionais já existentes, somam-se a eles à necessidade de pensar acerca das diferentes concepções educativas e epistemológicas que os educadores precisam escolher para guiar sua prática pedagógica na contemporaneidade. Quais fundamentos sustentam a utilização das TDIC e sua integração aos espaços formativos escolares no âmbito do ensino de ciências? Pensar nesse questionamento implica refletir sobre que rumos a educação escolar deve tomar diante de contextos sociais e culturais emergentes, principalmente em virtude da presença de tecnologias audiovisuais e de Inteligência Artificial cada vez mais atraentes e desafiadoras.

Preto (2011) destaca que pensar na educação na atualidade, diante das muitas situações desafiadoras que estão surgindo, é também pensar, de maneira articulada, na ciência, na tecnologia, na cultura... Ele acredita que o grande dilema da educação atual é decidirmos se continuará a ser pensada numa perspectiva singular, centrada no linear, na objetividade, na ordem e na lógica vertical, ou numa perspectiva plural, que compreenda as múltiplas possibilidades trazidas pela complexidade do mundo atual, que envolva o pensar coletivo e a produção colaborativa de cultura e de conhecimento.

O amplo uso das TDIC nos diferentes espaços, inclusive escolar, também poderá oferecer aos educadores mais oportunidades para fazer das aulas de ciências ocasiões em que os estudantes sejam conduzidos à “inserção crítica, para que ele possa desvelar a realidade e incidir sobre ela a sua “ação transformadora” (FREIRE, 2002). Pois, supõe-se aqui que uma escolarização de qualidade não poderá dispensa um pensamento crítico sobre as alterações culturais impostas pelo amplo uso de TDIC na atualidade. Como esclarece Freire (1978, p. 82), esse pensar “é fundamental também como modo de enfrentar a potencialidade mitificante da tecnologia, que se faz necessária à recriação da sociedade.”

Ao considerar o processo de humanização em Freire, Uchôa e Ramacciotti (2021, p. 955) pontua que “parte da vocação ontológica de ‘ser mais’, pela sua consciência e pelo seu reconhecimento como ser inacabado e como um ser inconcluso.” Cabe também destacar que Freire (2019) defende que essa busca constante pelo “ser mais” apenas terá sentido se estiver direcionado para a humanização. É também nessa perspectiva freireana que uma prática educativa libertadora não prescinde o diálogo e nem a problematização, pois, como bem pontuaram as autoras citadas anteriormente:

Daí a necessidade da busca por condições dignas para que a educação humanizadora possa se concretizar, superando “situações-limites”. Em outras palavras, pode-se dizer que “situações-limites” se refere à formação de um conjunto de contradições que circundam mulheres e homens de tal forma que eles acabam percebendo essas situações como fatalidades, como algo que não possa ser mudado. Consequentemente, tornam-se impotentes e submissos diante de uma realidade opressora que tenta coisificá-los e não conseguem formular perguntas, tampouco buscar respostas para os desafios que precisam enfrentar (UCHÔA; RAMACCIOTTI, 2021, p. 955).

Nessa direção, pensar o ensino de Ciências implica em assumir que os sujeitos educativos, tanto professores quanto estudantes, em permanente busca de “ser mais”, assumam suas posições como sujeitos de relações, que em comunhão, por meio do diálogo e

da problematização da realidade, poderá desvela-la para atuar criticamente sobre ela, visando a sua transformação e o bem comum. Um processo de ensino de ciências nessa perspectiva envolve conceber a ciência e a tecnologia como resultante dos processos produtivos humanos e assim, necessitam estar a serviço de toda a humanidade, como conceberam Vieira Pinto (2005) e Paulo Freire (1979, 2019).

Assim, concebendo a tecnologia a Ciência como dimensões não neutras, Silva e Almeida (2023) destacam que Paulo Freire deu um passo importante para reconhecê-las enquanto “construções do gênero humano, cuja produção não pode estar restrita aos pequenos grupos hegemônicos (p. 97).” Além disso, enfatizam o olhar atento de Paulo Freire para a necessidade das classes populares terem acesso tanto aos conhecimentos já produzidos quanto participarem na construção de novos conhecimentos. Os autores afirmam: “Freire defende que o conhecimento científico seja produzido na relação dialógica entre pesquisadores e os mais variados grupos populares de maneira colaborativa e participativa (p. 97)”.

É diante desse olhar que a integração das TDIC no ensino de Ciências, considerando seu potencial em favor da aprendizagem dos estudantes, pode se constituir de mais uma ferramenta a favor do desenvolvimento de um olhar mais humanizado sobre o próximo e toda a sociedade. Tal atitude poderá representar uma alternativa urgente e necessária para frear o uso das TDIC na escola a partir de uma perspectiva consumista e instrumentalista da tecnologia, que pode impossibilitar até mesmo a formação de sujeitos mais críticos acerca das problemáticas científicas e tecnológicas de seu tempo.

Considerações finais

O propósito deste texto foi apresentar reflexões acerca da integração das TDIC no contexto educativo no âmbito do processo de ensino e aprendizagem das Ciências da Natureza no processo de escolarização. O grande volume de informações, facilmente acessível por meio das tecnologias digitais, traz tanto oportunidades quanto desafios para os sujeitos educativos. Tanto os estudantes quanto os professores, passam a ser convidados para que se engajem de modo crítico e consciente nas diferentes realidades que as novas tecnologias digitais implementam. Seja na esfera social e cultural já incorporada na realidade, seja nas esferas virtuais, todos são convidados a participarem permanente da construção de uma sociedade mais humanizada.

Considerou-se aqui que o pensamento do educador brasileiro Paulo Freire, alinhado com o do filósofo Álvaro Vieira Pinto acerca da ciência e da tecnologia, apresenta direcionamentos consolidados capazes de oferecer possibilidades aos envolvidos com o processo de ensino de ciências para contribuírem não apenas com a integração das tecnologias digitais na escolarização como também nas discussões envolvendo a ciência e a tecnologia no espaço da sala de aula.

Buscou-se reafirmar a relevância da integração das TDIC ao ensino de Ciências da Natureza fundamentada numa perspectiva que contemple essas ferramentas como sendo resultantes da capacidade criadora humana e justamente por isso necessitam ser utilizadas visando sempre o bem comum. Nessa direção, o processo de ensino aprendizagem escolar também se coloca a serviço da sociedade ao se comprometer com uma formação de pessoas que contemple o despertar da autonomia, da consciência, criticidade para que os sujeitos possam atuar responsabilmente em diferentes contextos da atualidade.

Espera-se que este estudo tenha contribuído com as discussões envolvendo a integração das tecnologias na educação fundamentada no viés humanista a partir da ótica freireana da educação incorporada às discussões envolvendo ciência e tecnologia no processo de escolarização. Este trabalho defende a integração das TDIC no Ensino de Ciências da Natureza quando direcionado por uma perspectiva educativa na qual tanto professor quanto estudante sejam concebidos como sujeitos de seu tempo dotados de criatividade e capacidade para utilizarem de modo crítico e conscientes as ferramentas tecnológicas em favor de suas próprias vidas visando sempre o bem de toda a sociedade.

Buscou-se implementar ideias que visam fortalecer as reflexões acerca das TDIC no âmbito do ensino de ciências guiadas por uma ótica humanista de educação. Nesse sentido, utilizou-se aqui alguns estudos que sinalizam para a importância de um olhar atento e cuidadoso sobre as concepções que as tecnologias assumem nos espaços escolares. Refletir se essas tecnologias estão sendo integradas ao ensino a partir, ou não, de uma concepção humanista de educação é um importante passo rumo a uma educação cuja vocação seja verdadeiramente a humanização dos seres humanos.

Fortalecer uma visão consciente acerca do uso da ciência e da tecnologia, em contraposição a ao seu uso acrítico e irresponsável se constitui como uma das finalidades do ensino de ciência da educação escolar na contemporaneidade. Do mesmo modo, pensar as TDIC a partir de uma visão libertadora em vez de instrumentalista na perspectiva humanista

se mostra como sendo cada vez mais urgente, especialmente diante dos desafios que surgem constantemente na sociedade atual, cada vez mais caracterizada como portadora da cultura digital.

Espera-se que as discussões aqui apresentadas possam inspirar novos estudos acerca da temática explorada tendo em vista que se faz necessário a busca por perspectivas que possam ampliar possibilidades para a formação humana no atual contexto desafiador em que todos nós estamos inseridos, permeados de potencialidades, incertezas, desafios e novidades, especialmente no campo da ciência e da tecnologia.

Referências

- ANGOTTI, J. A. P. **Ensino de Física com TDIC**. Florianópolis: UFSC-EAD-CEDCFM, 2015.
- ANGOTTI, J. A. P. Educação Científica e Tecnológica em Rede. **Revista ENCITEC**, Santo Ângelo, v. 8, n. 2, p. 40-56, 2018. Disponível em: 322641897.pdf (core.ac.uk). Acesso em: 20. nov. 2023
- CASTELLS, M. **A Sociedade em Rede**. 6. ed. São Paulo/SP: Paz e Terra, 2002.
- SILVA, R.; DE ALMEIDA, R. O. Dimensões de Ciência e Tecnologia na obra Pedagogia da Esperança de Paulo Freire: contribuições para uma Educação CTSA humanizadora. **Indagatio Didactica**, v. 15, n. 1, p. 89-104, 2023. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/siacts/article/view/3772>. Acesso em: 10 jan. 2024.
- DE LIMA, D. C.; DANTAS, J. M. Um panorama do elemento Tecnologia na Educação CTS e o ensino de Ciências. Amazónia: **Revista de educação em ciências e matemáticas**, v. 17, n. 39, p. 73-91, 2021. Disponível em: funes.uniandes.edu.co/30295/1/DeLima2021Um.pdf. Acesso: nov. 2023.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. P.; PERNAMBUCO, M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.
- DELORS, J. et al. **Os quatro pilares da educação. Educação: um tesouro a descobrir**, v. 4, p. 89-101, 1999. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590_por. Acesso em: dez. 2023.
- FERREIRA, J. L. Cultura Digital e Formação de Professores: uma análise a partir da perspectiva dos discentes da Licenciatura em Pedagogia. **Educar em Revista** [online]. v. 36, e75857, p. 1-19, 2020. Disponível em: scielo.br/j/er/a/vDPPCznRr6dfVsYKqJS979L/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 25 mar. 2024.
- FREIRE, P. **Extensão ou Comunicação**. 8. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 67. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019.
- FREIRE, P. **Educação e Mudança**. 26. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002

FREIRE, P. **Papel da educação na humanização**. 1969.

FÜHR, R. C. A Tecnopedagogia na Esteira da Educação 4.0: Aprender a aprender na cultura digital. **Educação no Século XXI-Volume**, 2019.

GADOTTI, M. **Por uma política nacional de educação popular de jovens e adultos**. São Paulo: Moderna: Fundação Santillana, p. 1575-0345, 2014. Disponível em: https://www.mprj.mp.br/documents/20184/1330165/Por_uma_politica_nacional__de_educacao_popular_de_jovens_e_adultos.pdf. Acesso em: nov. 2023.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A.; MORAN, J. M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2000.

PRETTO, N. L. O desafio de educar na era digital: educações. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 24, n. 1, p. 95-118, 2011. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/rpe/article/view/3042> . Acesso em: dez. 2023.

SILVA, O. R.; SÍVERES, L. A trajetória da educação humanista. **Revista Educação & Ensino**, v. 7, n. 1, 2023. Disponível em: <https://periodicos.uniateneu.edu.br/index.php/revista-educacao-e-ensino/article/view/401>. Acesso em: jan. 2023.

SILVA, T. M. F. da. **Formação de professores de Ciências Biológicas em universidades brasileiras: perspectivas curriculares para as tecnologias digitais de informação e comunicação**. 2023. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2009.

SOBRINHO JÚNIOR, J. F.; DA SILVA MESQUITA, N. A. **Perspectivas quanto a presença das tecnologias digitais nos livros didáticos de ciências do Plano Nacional do Livro Didático–PNLD 2020**. Amazônia: revista de educação em ciências e matemáticas, v. 18, n. 40, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/11664>. Acesso em: jan. 2023.

SOUTO, I. N.; LAPA, A. B.; DE ESPÍNDOLA, M. B. Apropriação crítica e criativa das TDIC no Ensino de Ciências. **Boletim GEPEN**, n. 75, p. 33-45, 2019. Disponível em: <https://costalima.ufrj.br/index.php/gepem/article/view/www.DHHH>. Acesso em: jan. 2023.

SOUZA, C. A.; BASTOS, F. P.; ANGOTTI, J. A. P. Cultura científico-tecnológica na educação básica. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 9, p. 76-88, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/6Wd3vgMRwt6D7xgF75qFZWR/?lang=pt>. Acesso em: 18 jan. 2023.

UCHÔA, M. M. R.; RAMACCIOTTI, A. S. A Educação Intercultural E a Humanização Em Freire: Considerações e Congruências. **Revista Inter-Ação**, v. 46, n. ed. especial, p. 946-961, 2021. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/interacao/article/view/68357>. Acesso em: 10 nov. 2023.

UNESCO. **Repensar a Educação. Rumo a um bem comum mundial?** Tradução de Rita Brossard. Brasília: UNESCO Brasil, 2016.

VIANA, J. M.; COSTA, E. M. O uso das TDIC em tempos de pandemia em breves no marajó: reflexões sobre prática docente e formação continuada em duas escolas de ensino

médio. **Convergências: estudos em Humanidades Digitais**, v. 1, n. 03, p. 274-295, 2023.
Disponível em: <https://periodicos.ifg.edu.br/cehd/article/view/299>. Acesso em: 10 fev. 2023
VIEIRA PINTO, A. V. **O Conceito de Tecnologia-volume 2**. Contraponto Editora, 2005.

Recebido em: 16 de fevereiro de 2024

Aceito em: 26 de março de 2024
