

TECNOLOGIAS DIGITAIS DA EDUCAÇÃO NA PERSPECTIVA DA EPISTEMOLOGIA DA COMPLEXIDADE

DIGITAL EDUCATION TECHNOLOGIES FROM THE PERSPECTIVE OF COMPLEXITY EPISTEMOLOGY

Fabiana Mara Rubini¹

<https://orcid.org/0009-0003-8599-2925>

Nílvia Luzia Grutzmacher²

<https://orcid.org/0009-0004-8913-3519>

Madalena Pereira da Silva³

<https://orcid.org/0000-0002-8886-2822>

Recebido em: 29 ago. 2024.

Aceito em: 27 nov. 2024.

RESUMO

Este artigo objetiva discutir de que forma as políticas públicas têm orientado a inserção das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no âmbito escolar à luz da epistemologia da complexidade de Edgar Morin. A Teoria da Complexidade propõe uma visão holística e integrada do conhecimento, reconhecendo a interconexão e a interdependência entre diferentes sistemas. Assim, sugere que o conhecimento não deve ser tratado de forma fragmentada, mas sim em sua totalidade, compreendendo as interações e as influências mútuas entre os diferentes componentes. Ao utilizar as TDIC como ferramentas pedagógicas, é possível abordar a complexidade dos desafios da sociedade contemporânea, possibilitando aos estudantes o desenvolvimento de competências essenciais para lidar com um mundo cada vez mais dinâmico e interconectado. Para tanto, embasou-se em documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (1996), Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (2013), Lei de Diretrizes e Bases da Educação (1996), Base Nacional Comum Curricular (2018) dentre outros, além de autores como: Santos, Araújo, Sá (2020), Heinsfeld e Pischetola (2019), Falcão (2019), Morin (2011, 2013, 2018), Oliveira (2012) dentre outros. Tal pesquisa define-se como bibliográfica, de abordagem qualitativa e, quanto aos objetivos, exploratória. Por fim, observa-se que a inserção das TDIC na educação, sob a perspectiva da epistemologia da complexidade de Morin, representa um desafio, porquanto sua inserção deve ocorrer

¹ Graduada em Educação Básica PPGB- Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (Brasil). Professora do Instituto Federal de Santa Catarina, Campus Xanxerê. E-mail: fabianarubini@gmail.com.

² Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Básica PPGB - Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (Brasil). Professora na Secretaria de Educação do Estado de Santa Catarina. E-mail: nilvialuzia@yahoo.com.br.

³ Doutora em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Docente do Programa de Pós-Graduação - Mestrado Profissional em Educação – PPGB/Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (Brasil). E-mail: madalena.pereira@uniarp.edu.br.

para além de uma abordagem computadorizada, religando os diversos saberes, por vezes, ainda, fragmentados. Ao mesmo tempo representa uma oportunidade de quebra de paradigmas historicamente consolidados ao buscar sua utilização como artefatos socioculturais e não meramente técnicos.

Palavras-chave: Tecnologias digitais. Complexidade. Políticas públicas.

ABSTRACT

Este artículo tiene como objetivo discutir cómo las políticas públicas han orientado la inserción de las Tecnologías Digitales de la Información y la Comunicación (TDIC) a la luz de la epistemología de la complejidad de Edgar Morin, que enfatiza la interconexión e interdependencia de los sistemas, sugiriendo una visión integrada del conocimiento. Refuerza el uso de las TDIC como una posibilidad para enriquecer el aprendizaje, ayudando a enfrentar los desafíos complejos de la sociedad contemporánea. Para ello, nos basamos en documentos oficiales como los Parámetros Curriculares Nacionales (1996), las Directrices Curriculares Nacionales para la Educación Básica (2013), la Ley de Directrices y Bases de la Educación (1996), la Base Nacional Común Curricular (2018), entre otros, y en autores como Santos, Araújo, Sá (2020), Heinsfeld y Pischetola (2019), Falcão (2019), Oliveira (2012), entre otros. Esta investigación se define como bibliográfica, con enfoque cualitativo y, en cuanto a los objetivos, se caracteriza como exploratoria. Finalmente, se observa que la inserción de las TDIC en la educación, desde la perspectiva de la Teoría de la Complejidad de Morin, representa un desafío, ya que su integración debe ir más allá de un enfoque informatizado, reconectando los diversos saberes, a veces aún fragmentados. Al mismo tiempo, representa una oportunidad para romper con paradigmas históricamente consolidados al buscar su utilización como artefactos socioculturales y no meramente técnicos.

Keywords: Tecnologías digitales. Complejidad. Políticas públicas.

INTRODUÇÃO

As mudanças ocasionadas pelas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) têm causado disrupções em todos os setores da sociedade, as quais têm levado a novos contextos de produção, a novas formas de relações interpessoais, bem como a modos de viver, de pensar e de agir. Tais transformações, por sua vez, corroboram a constituição de um modelo de sociedade globalizada, identificada como Sociedade da Informação, a qual é mediada pelas tecnologias e tem a informação como eixo de organização (Castells, 1999).

A escola como instituição social, destinada a ofertar educação formal, é atingida, de forma direta, por essas constantes transformações. Nesse sentido, mudanças no contexto social, igualmente, interferem e afetam as relações de ensino

e de aprendizagem, passando a fazer parte do contexto escolar, exigindo novas práticas pedagógicas e novos modos de formação e de atuação dos docentes (Lima, 2021).

Vale enfatizar que a evolução tecnológica não se restringe ao uso de equipamentos e/ou de produtos, todavia ao comportamento dos indivíduos que interferem e repercutem na sociedade, mediados ou não, pelos aparatos tecnológicos (Kenski, 2003). Sob esse viés, o presente texto busca suporte na epistemologia da complexidade do sociólogo francês Edgar Morin a fim de procurar entender a interação entre sujeito-escola-sociedade como usuários, produtores e consumidores de TDIC.

A complexidade permite entender que novas formas de interação, de produção e de mediação de conhecimentos integram a realidade que pode ser alterada a qualquer momento, afinal, todos os seus elementos estão interconectados, interagem e retroagem sobre si e sobre os outros. Sendo assim, a escola, sob a percepção da complexidade, desempenha um papel importante na busca pela superação das fragmentações historicamente construídas e na procura por maneiras de um ensino e de aprendizagem na perspectiva do todo (Morin, 2018).

Ao considerar que os avanços tecnológicos são responsáveis por essas novas formas de interação, analisar o papel que as TDIC têm desempenhado na vida social implica não somente explorar suas características técnicas, mas entender as condições sociais, culturais e educativas de seus contextos. Tal enfoque é primordial para perceber as possibilidades que se estabelecem com o uso das tecnologias digitais, porquanto o cenário atual traz constantes incertezas, especialmente no que tange aos rumos que a educação deverá tomar para atender às necessidades das pessoas na sociedade (Carneiro, 2001).

Não se trata somente de avaliar os impactos das TDIC, mas também de buscar possibilidades quanto ao seu uso, destacando que algumas formas de uso já se impuseram, dada a velocidade com que as mesmas evoluem e se renovam. Entretanto, torna-se necessária a busca por estratégias que possibilitem a transformação dessas informações em conhecimento, sendo isso um grande desafio devido à complexidade apresentada pela sociedade atual (Lévy, 2000).

À vista disso, evidencia-se, novamente, que a epistemologia da complexidade tem uma estreita relação com o uso das TDIC na educação, porquanto a mesma

ênfatiza a compreensão dos sistemas complexos e como esses interagem e se adaptam a ambientes dinâmicos (Morin, 2011). Desse modo, quando se trata de educação, a teoria de Morin destaca a importância de reconhecer a complexidade inerente ao processo de ensino e de aprendizagem, pois os estudantes são seres complexos, vivem em uma sociedade complexa e com diferentes experiências, estilos de aprendizagem e necessidades individuais.

Morin entrou em contato com o paradigma da complexidade a partir da teoria da informação, da cibernética, da teoria dos sistemas e do conceito de auto-organização no final dos anos sessenta. O tema passou da periferia ao centro de seu discurso, tornando-se macroconceito e lugar de interrogações (Massuchetti; Silva, 2020, p. 219)

O paradigma da complexidade traz uma visão que busca acolher a desordem e a incerteza e, ao mesmo tempo, procura respostas para o pensamento reducionista (Morin, 2011). Essas respostas encontram-se justamente no exercício de (re)ligar os saberes para propor a solução de um determinado problema (Alves; Bianchi, 2021).

A compreensão do paradigma da complexidade se dá essencialmente no contexto do ensino e da aprendizagem, pois se busca compreender o sujeito na totalidade, haja vista ser fruto de uma sociedade que o modela, ao mesmo tempo, em que ele integra uma sociedade que modela outros sujeitos. Sendo assim, mesmo quando acontecem de maneira isolada, as ações, as quais buscam romper os paradigmas de ensino e de aprendizagem tradicionais, devem ser valorizadas, porquanto constituem pequenos degraus em uma escada a qual almeja uma educação que considere o sujeito em sua totalidade. Do contrário, continua-se a refletir sobre os estudantes a forma como fomos ensinados (Massuchetti; Silva, 2020)

Este texto, de maneira geral, objetiva discutir de que forma as políticas públicas têm orientado a inserção das TDIC no processo educacional à luz da epistemologia da complexidade de Edgar Morin. Da mesma forma, ainda, pretende verificar como as políticas públicas atuais abordam essa implantação no contexto educacional, bem como investigar as contribuições da Epistemologia da Complexidade quanto ao uso das TDIC no processo de ensino e de aprendizagem, identificando de que maneira tal ferramenta pode promover uma abordagem mais holística e interdisciplinar no ensino.

Para essa discussão, buscou-se proceder à análise das políticas públicas relacionadas às TDIC e às contribuições da epistemologia da Complexidade a fim de diagnosticar os desafios e as oportunidades que surgem com a inserção dessas

ferramentas no âmbito escolar. Para tanto, o caminho metodológico seguido se pautou na pesquisa bibliográfica. Desse modo, consultaram-se diversas fontes relacionadas ao tema, as quais foram responsáveis por fornecer uma base teórica sólida à análise das políticas de inserção das TDIC pautada na teoria da complexidade.

Como fechamento, tecem-se discussões, em especial, no tocante às contribuições da epistemologia da complexidade na inserção das TDIC. Evidencia-se o fato de que, ainda, há um longo caminho a ser percorrido referente à inserção e à utilização dessas ferramentas em ambiente escolar para dar-se um destaque sociocultural à vida dos estudantes, iniciando pelas políticas públicas, haja vista essas ainda terem um olhar predominantemente voltado à perspectiva técnica a respeito da utilização de tais recursos. Percebe-se a necessidade urgente desse novo olhar para as TDIC dada a complexidade da sociedade contemporânea e o quão presentes esses recursos se fazem na vida dos discentes. Desse modo, podem, efetivamente, ser utilizados como ferramentas pedagógicas, contribuindo no processo educacional.

METODOLOGIA

Esta seção objetiva descrever a metodologia utilizada na construção deste artigo. A pesquisa, aqui trabalhada, define-se como bibliográfica, abordagem qualitativa e, quanto aos objetivos, exploratória. A abordagem qualitativa caracteriza-se por ser um tipo de investigação que analisa e interpreta os dados sem os quantificar. “A pesquisa qualitativa é fundamentalmente interpretativa. Isso significa que o pesquisador faz uma interpretação dos dados” (Creswell, 2007, p. 186).

Em relação aos objetivos, é exploratória uma vez que “[...] busca apenas levantar informações sobre um determinado objeto, delimitando assim um campo de trabalho, mapeando as condições de manifestação desse objeto” (Severino, 2007, p. 107). Este texto não intenta responder ao assunto abordado ou concluí-lo definitivamente, todavia aspira a contribuir no tocante à compreensão do fenômeno em estudo.

Com o fito em atingir a meta traçada, embasou-se em diversas fontes bibliográficas. A “[...] pesquisa bibliográfica é aquela que se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos como livros, artigos, teses, etc.” (Severino, 2007, p. 123). No caso em tela, deu-se o devido

respaldo por meio de teses, de dissertações, de livros e de artigos que discutem a temática em questão para, dessa forma, encontrar subsídios a fim de compreender o objeto de estudo.

A construção deste texto ocorreu de maneira assistemática, ou seja, não houve uma sistematização de busca pré-estabelecida, tão pouco mediante adoção de um protocolo de buscas. Gradativamente, realizaram-se tanto leituras das obras de Edgar Morin a respeito da Teoria da Complexidade quanto das de outros autores que abordam a temática da inserção das TDIC no âmbito escolar. Em seguida, analisaram-se leis e decretos que integram as políticas públicas que orientam a inserção das TDIC nesses locais, confrontando as ideias com as de autores dedicados a analisar como esse processo vem ocorrendo. Posteriormente, buscaram-se autores que se referem à utilização das TDIC no âmbito escolar, corroborando a epistemologia da complexidade de Morin.

POLÍTICAS PÚBLICAS E SISTEMAS EDUCACIONAIS NO CONTEXTO DAS TDIC

No contexto das TDIC, políticas públicas são ações governamentais que visam a integrar o trabalho pedagógico com a inserção dessas tecnologias. Isso se dá por meio da implementação de programas e de projetos que atendem às demandas da sociedade em infraestrutura, equipamentos e formação docente. As políticas públicas são fundamentais para promover, regulamentar e integrar o uso das tecnologias digitais na educação, visando ao acesso equitativo a recursos tecnológicos (Oliveira, 2012). Desde a década de 80, as políticas públicas no Brasil têm focado na utilização das TDIC nas escolas, resultando em várias leis, decretos e projetos que, ao menos, citam o assunto (Almeida, 1988).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de 1996 foram os primeiros a subsidiar o uso das TDIC na educação, enfatizando seu papel no desenvolvimento intelectual, cultural e social dos estudantes, além de destacar a importância da escola em ensinar a selecionar e a refletir criticamente sobre a gama de informações acessíveis via tecnologia (Brasil, 1996a).

A compreensão da necessidade de levar à sala de aula o debate sobre as relações existentes entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio foi destaque nos PCN. A Educação

Tecnológica, por exemplo, não se limita à elaboração de artefatos, mas abrange do mesmo modo a compreensão da origem e do uso que se faz deles, bem como dos mentefatos, isto é, conhecimentos capazes de ampliar a visão sobre a realidade na sociedade atual (Pinheiro; Silveira; Bazzo, 2007).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) n.º 9.394/96 menciona discretamente a utilização das TDIC, indicando que, no Ensino Fundamental, a formação básica do cidadão deve incluir a compreensão de fatores como a tecnologia. A LDB, de igual modo, prevê a utilização das TDIC na Educação a Distância (EAD) e na formação continuada de professores (Brasil, 1996b). Nesse contexto, um dos projetos pioneiros para materializar a legislação foi o Programa Nacional de Informática na Educação (Proinfo) (Brasil, 2007), criado pela Portaria n.º 522 em 09 de abril de 1997 e, posteriormente, reeditado como “Proinfo Integrado” pelo Decreto n.º 6.300 de 12 de dezembro de 2007 (Falcão, 2019).

O Proinfo objetivava levar computadores às escolas públicas. Sendo assim,

Era composto por vertentes de ação: implantação de ambientes tecnológicos equipados com computadores e recursos digitais nas escolas públicas de educação básica; capacitação dos professores, gestores e outros agentes educacionais para a utilização pedagógica das tecnologias nas escolas; inclusão digital e oferta de conteúdos educacionais multimídia e digitais, soluções e sistemas de informação disponibilizados pela Secretaria de Educação a Distância (Nascimento, 2009, p. 42)

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (DCN) (Brasil, 2013), igualmente, abordam a relação das TDIC no Ensino Fundamental, especificando que a tecnologia, juntamente com a ciência, deve permear o desenvolvimento dos conteúdos da Base Nacional Comum e da parte diversificada do currículo. Dessa forma, as diretrizes apresentam, em seu artigo 28, que:

Art. 28 - A utilização qualificada das tecnologias e conteúdos das mídias como recurso aliado ao desenvolvimento do currículo contribui para o importante papel que tem a escola como ambiente de inclusão digital e de utilização crítica das tecnologias da informação e comunicação, requerendo o aporte dos sistemas de ensino no que se refere à:

I – provisão de recursos midiáticos atualizados e em número suficiente para o atendimento aos estudantes;

II – adequada formação do professor e demais profissionais da escola (Brasil, 2013, p. 113).

No que se refere à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), a presença do tema tecnologias digitais é evidenciado na 1ª e na 2ª competência geral

da Educação Básica, porém de maneira discreta. Já a 5ª competência apontar ser necessário:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2018, p. 9).

Ao determinar a inclusão de uma competência específica relacionada ao tema TDIC, o governo se posiciona e reconhece que a educação deve promover e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, inclusive na esfera digital. “O documento destaca a necessidade de as redes de ensino atuarem de forma interativa com estudantes cada vez mais habituados às mídias digitais” (Melo; Silva; Gaia, 2022, p. 9).

A ideia de um currículo comum, flexível e que respeite as realidades sociais, locais e promovam o incentivo ao uso crítico das TDIC em todo o país é atraente do ponto de vista sociocultural. Entretanto, importa recordar o contexto sob o qual a BNCC foi construída e homologada. Conforme Teixeira e Branco (2021), muitas críticas surgiram nesse processo. A insatisfação se deu ao passo que, com a participação de empresas do segmento privado, faltaram princípios democráticos na construção de tal documento. Assim, a BNCC é o documento responsável por orientar a construção de currículos no país, portanto, este texto abre espaço à sua citação.

Paralelo à BNCC, o Programa de Inovação Educação Conectada, instituído pelo Decreto n.º 9.204 em 23 de novembro de 2017, visa a implementar a estratégia 7.15 do Plano Nacional de Educação (PNE), sancionado em 2014. O objetivo de tal estratégia é:

[...] universalizar, até o quinto ano de vigência deste PNE, o acesso à rede mundial de computadores em banda larga de alta velocidade e triplicar, até o final da década, a relação computador/ aluno(a) nas escolas da rede pública de educação básica, promovendo a utilização pedagógica das tecnologias da informação e da comunicação (Brasil, 2014, p. 8).

O Programa de Inovação Educação Conectada aspira à integração de esforços para “[...] assegurar as condições necessárias para a inserção da tecnologia como ferramenta pedagógica de uso cotidiano nas escolas públicas de educação básica” (Brasil, 2017, p.1). Vale mencionar que as tecnologias na educação podem ser vistas sob duas perspectivas: artefatos técnicos ou artefatos socioculturais. Ambas são essenciais para uma compreensão abrangente das tecnologias educacionais. No

entanto, ao considerar apenas os aspectos técnicos e funcionais pode limitar o desenvolvimento dos estudantes a competências meramente instrumentais, resultando em indivíduos com pouca criticidade, criatividade e colaboração. Por outro lado, uma abordagem que incorpora a perspectiva sociocultural das TDIC na educação deve englobar questões como ética, equidade, inclusão, interação e colaboração, entre outros aspectos (Heinsfeld; Pischetola, 2019).

É essencial adotar um olhar crítico sobre as políticas que orientam as TDIC no ambiente escolar. Nessa perspectiva, os autores, os quais dão base ao parágrafo anterior, expõem que o Programa de Inovação Educação Conectada tem se voltado predominantemente à perspectiva técnica instrumental, limitando, desse modo, suas contribuições ante o processo de ensino e de aprendizagem. Ao analisar a referida política, destacam, ainda, que o uso da palavra "ferramenta" remete a uma visão da tecnologia como um mero artefato técnico, desconsiderando o contexto sociocultural em que está inserida. Embora o acesso aos equipamentos seja uma condição essencial à inserção da tecnologia na prática pedagógica, isso não deve ser o único a ser considerado.

A ênfase quanto ao acesso físico aos dispositivos, em vez de abordar criticamente a relação entre tecnologia e sociedade, reflete uma continuidade histórica nas políticas públicas, as quais acreditam que o acesso, por si só, assegura a inclusão. Ademais, tal abordagem reforça o determinismo tecnológico, uma ideologia que valoriza a supremacia científico-tecnológica e vê as tecnologias como as únicas responsáveis pelo desenvolvimento socioeconômico. Como resultado, são promovidas soluções uniformes para questões diversas e complexas, que têm naturezas pedagógicas, epistêmicas e metodológicas distintas (Barreto, 2012; Machado, 2004; Pischetola, 2011, 2015, 2016).

A preocupação com a utilização pedagógica das tecnologias, muitas vezes, fica ofuscada pela ênfase nas métricas quantitativas de acesso, porquanto as políticas públicas tendem a tratar as tecnologias como artefatos técnicos, desconsiderando sua dimensão sociocultural. Essa visão restritiva limita a percepção do papel das tecnologias na educação, reduzindo-as a simples ferramentas técnicas, negligenciando seu potencial de contribuir para uma abordagem mais ampla e crítica no ambiente educacional (Heinsfeld; Pischetola, 2019),

Visando a superar as certezas historicamente estabelecidas, este texto se compromete a compreender e a discutir o processo de inserção das TDIC à luz da epistemologia da complexidade proposta de Edgar Morin, o qual concebe a sociedade como um sistema complexo, interconectado e interdependente. Sob esse prisma, a utilização das TDIC como ferramentas pedagógicas torna-se essencial, já que essas tecnologias integram a vida dos estudantes e, portanto, devem ser incorporadas ao processo educacional de maneira significativa.

CONTRIBUIÇÕES DA EPISTEMOLOGIA DA COMPLEXIDADE NA INSERÇÃO DAS TDIC NA EDUCAÇÃO

Desempenhando um papel crescente e crucial na vida cotidiana, as TDIC têm transformado profundamente os modos de comunicação, de interação e de acesso à informação. Como destaca Kenski:

Atualmente não é mais a pessoa que sai em busca de informações: é a informação que se oferece sem ser buscada. Informação fácil sobretudo, que invade a nossa privacidade, ocupa nosso tempo e o espaço do nosso pensamento, transforma nossas intenções, manipula nossos desejos. Informação que nos manipula ao acordar e nos acompanha em todos os momentos, todos os dias (Kenski, 2013, p. 86)

Nesse íterim, de acordo com Daroda (2012), as mudanças sociais e culturais são inevitáveis, pois as tecnologias se estabelecem como fontes primárias de interação. À vista disso, é dever da escola, como instituição sociocultural inserida em uma sociedade marcada pela presença das tecnologias, buscar integrá-las ao processo de ensino e de aprendizagem como suporte pedagógico, pois “[...] incorporá-las às práticas docentes já não é mais opção. As linguagens são criadoras de novos modos de aprender e de existir [...]” (Moura, 2023, p. 11).

No entanto, para que esses recursos impactem realmente a vida escolar e auxiliem efetivamente no processo de ensino e de aprendizagem, é crucial que, tanto estudantes quanto professores, utilizem-nos de maneira adequada às finalidades pedagógicas. Para compreender melhor esse modelo de sociedade da informação e seus impactos no contexto educacional, recorreu-se à epistemologia da complexidade proposta por Edgar Morin. Essa teoria aspira a entender a realidade como um sistema complexo, no qual os elementos estão interconectados e interagem de maneira dinâmica (Morin, 2018).

Morin (2018) defende a superação da fragmentação do conhecimento e a compreensão das múltiplas dimensões da realidade, em que o todo é mais do que a soma das partes e as partes contêm detalhes ofuscados pelo todo. Ele enfatiza a importância de considerar a incerteza, a imprevisibilidade e a ambiguidade como características fundamentais dos sistemas complexos, promovendo uma mentalidade que busca compreender a realidade em toda a sua complexidade e suas interações.

Isso quer dizer que não podemos mais considerar um sistema complexo segundo a alternativa do reducionismo (que quer compreender o todo partindo só das qualidades das partes) ou do “holismo”, que não é simplificador e que negligencia as partes para compreender o todo. Pascal já dizia: “Só posso compreender um todo se conheço, especificamente, as partes, mas só posso compreender as partes se conheço o todo.” Isso significa que abandonamos um tipo de explicação linear por um tipo de explicação em movimento circular, onde vamos das partes para o todo, do todo para as partes, para tentar compreender o fenômeno (Morin 2013, p. 182-183).

A epistemologia da complexidade Morin (2018) oferece uma estrutura conceitual valiosa para entender as dinâmicas complexas associadas às tecnologias digitais. Ajuda a captar os padrões emergentes nas interações tecnológicas, a disseminação de informações e a formação de opiniões. Tal enfoque permite analisar como as tecnologias digitais influenciam e transformam o contexto educacional e social, reconhecendo a interconexão e a interdependência dos fenômenos envolvidos.

Nessa realidade educativa, a partir do princípio recursivo, o qual reconhece que os elementos de um sistema estão em uma relação de interdependência, os resultados dos processos se retroalimentam, influenciando continuamente os próprios processos que os geraram, levando ao entendimento de que o estudante, no contexto escolar, tanto sofre mudanças quanto faz alterações, pois, ao mesmo tempo em que interfere no processo educativo, igualmente suporta interferências do processo. Destaca-se que: “[...] indivíduos produzem a sociedade que produz os indivíduos”. Dessa forma, é inevitável a interferência das TDIC no âmbito escolar, já que essas compõem o cotidiano social dos estudantes, que são parte da sociedade (Morin, 2011, p. 74).

Entretanto, cabe a reflexão a respeito de como essa inserção deve acontecer. A integração das tecnologias nas práticas educativas deve dar-se apoiada por uma nova perspectiva sobre o ensino que permita utilizá-las de forma dinâmica, interativa e diferenciada. Essa abordagem possibilita que as tecnologias contribuam de maneira

efetiva para a construção do conhecimento no ambiente escolar, cabendo ao professor a busca por metodologias alternativas (Kenski, 2007)

Entende-se que o processo de aprendizagem contemporâneo demanda novas abordagens metodológicas, exigindo dos educadores não apenas o domínio do conteúdo programático, mas também a capacidade de fornecer aos estudantes recursos que promovam a mediação entre interatividade e conhecimento, cabendo ao professor a avaliação prévia desses recursos, considerando seu potencial didático pedagógico (Oliveira, 2001).

A integração das mídias digitais nas práticas escolares vai além da simples utilização de dispositivos tecnológicos, ou melhor, implica uma transformação na ação pedagógica, promovendo uma visão sistêmica da educação. Ela considera diferentes perspectivas que se inter-relacionam, refletindo a complexidade dos novos modos de agir, de pensar e de se comunicar (Santos; Araújo; Sá, 2020). Para que as TDIC contribuam efetivamente no processo de ensino e de aprendizagem devem ser usadas com intencionalidade pedagógica, inseridas como parte de um planejamento previamente elaborado pelo professor, que fará a mediação entre a TDIC, o conhecimento e o estudante.

Ao abordar, na sala de aula, conhecimentos previamente adquiridos pelos estudantes, por meio das TDIC ou a partir de suas vivências, incorporando-os aos conteúdos programáticos, o professor trabalha na perspectiva da religação dos saberes, sendo essa uma estratégia crucial e indispensável para amenizar e tentar superar as dificuldades enfrentadas no processo de ensino e de aprendizagem dessa nova sociedade (Morin, 2018).

Busca-se a construção de uma nova maneira de pensar que contextualiza, sem simplificar ou fragmentar os objetos do conhecimento. A intenção é situá-los num sistema amplo do qual faz parte um pensar mais complexo. A partir disso, é possível proporcionar ao estudante o entendimento do todo, e não apenas de partes, havendo o entendimento dos conhecimentos adquiridos fora do âmbito escolar como partícipes do processo de ensino e de aprendizagem. Essa concepção procura religar o que está separado, porque nada está separado de nada. A escola se articula à sociedade que se articula à escola em um processo de tensão complementar e antagônica (Santos; Araújo; Sá, 2020).

Morin ainda ressalta que a principal tarefa da educação é promover o conhecimento pertinente capaz de religar diferentes saberes de modo a “[...] fortalecer as condições de possibilidades da emergência de uma sociedade-mundo composta por cidadãos protagonistas, conscientes e criticamente comprometidos com a construção de uma civilização planetária” (Morin, 2018, p. 98). Sob esse prisma, o autor reforça a necessidade de a escola se adequar a essa nova realidade vivenciada pela sociedade contemporânea, na qual as TDIC se fazem presentes em todos os ambientes e têm influenciado todos os seus segmentos.

As políticas públicas vêm trabalhando no sentido de incorporar as TDIC ao âmbito escolar como artefatos técnicos, porquanto não definem a maneira ideal de se fazer uso dessas no processo educativo, deixando a tarefa de criar estratégias metodológicas para contribuírem significativamente no processo educativo para o professor. À vista dessa problemática, este texto defende que as TDIC não devem ser vistas isoladamente, todavia como um componente integrado ao sistema social e educacional. Precisam ser inseridas, de maneira contextualizada, às práticas escolares, fazendo parte do cotidiano. A sua utilização deve estar fundamentada em uma abordagem ética, reflexiva e transdisciplinar, visando à formação de estudantes críticos, conscientes, capazes de lidar com a complexidade do mundo contemporâneo.

Nesse tocante, concorda-se com o exposto, o qual afirma que:

A boa utilização das ferramentas das Tecnologias da Informação e Comunicação, as TIC, podem propiciar essa construção contextualizada dos conhecimentos utilizando-se das ideias vindas da teoria da informação, da cibernética, da teoria dos sistemas, da ideia de auto-organização e dos princípios dialógico, recursivo e hologramático (Alves; Bianchi, 2021, p.90).

Assim, pode-se entender que não é somente esse aparato tecnológico que pode libertar a educação do modelo tradicional, mas a tomada de consciência necessita ser reelaborada para se adaptar às novas gerações, atendendo às novas necessidades comunicativas. Destaca-se, dessa forma, que:

O essencial não é a tecnologia, mas um novo estilo de pedagogia sustentado por uma modalidade comunicacional que supõe interatividade, isto é, participação, cooperação, bidirecionalidade e multiplicidade de conexões entre informações e atores envolvidos. Mais do que nunca, o professor está desafiado a modificar sua comunicação em sala de aula e na educação. Isso significa modificar sua autoria enquanto docente e inventar um novo modelo de educação. Como diz Edgar Morin, “Hoje, é preciso inventar um novo modelo de educação, já que estamos numa época que favorece a oportunidade de disseminar um outro modo de pensamento”. A época é essa:

a era digital, a sociedade em rede, a sociedade de informação, a cibercultura (Silva, 2000, p.15)

As TDIC, enquanto ferramentas educacionais, usadas numa perspectiva sociocultural nas diversas áreas do conhecimento, permitem a atualização de conhecimentos, a socialização de experiências e a aprendizagem através desses recursos. Portanto,

[...] uma das formas de se promover um ensino de qualidade é através do emprego de tecnologias que se apresentem como uma ferramenta pedagógica que propicie a integração do estudante no mundo digital, através da otimização dos recursos disponíveis, possibilitando uma multiplicidade de formas de acesso ao conhecimento, de forma dinâmica, autônoma, prazerosa e atual (Lima; Moita, 2011, p. 132).

Sobre essa inserção das TDIC no ambiente escolar, seja por meio das políticas públicas ou através da iniciativa da comunidade, mostra-se necessária uma reorganização do sistema educacional, haja vista o sistema precisar de expansão a fim de ultrapassar os limites físicos da escola (Moreira, 2015). Desse modo, torna-se evidente a necessidade do pensamento complexo conforme defendido por Morin. É fundamental reconhecer que o aprendizado vai além dos limites do âmbito escolar, podendo ocorrer de forma transversal e simultânea em diversos contextos. Para que isso se concretize, os educadores devem buscar novas abordagens de ensino e de aprendizagem.

As tecnologias funcionam como molas propulsoras e recursos dinâmicos de ensino e de aprendizagem, uma vez que possibilitam a intensificação das possibilidades das práticas pedagógicas desenvolvidas dentro e fora de sala de aula (Costa, 2020). Vale dizer, no entanto, que essas estratégias só serão eficazes se forem utilizadas com intencionalidade pedagógica, o que requer um planejamento prévio detalhado por parte do professor. É fundamental que o mesmo tenha como objetivo a contextualização do conhecimento, alinhando-se aos objetivos curriculares estabelecidos. Assim, será possível promover uma aprendizagem significativa e desenvolver o pensamento complexo junto aos estudantes, integrando diferentes áreas do saber, permitindo uma visão ampla e crítica da realidade. Ademais, importa que o professor avalie continuamente a eficácia das estratégias e esteja preparado para ajustá-las conforme necessário, garantindo que atendam às necessidades dos estudantes e promovam um aprendizado significativo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto neste texto, ressalta-se que a inserção das TDIC na educação, sob a perspectiva da epistemologia da complexidade de Morin, representa um desafio e uma oportunidade. A adoção do pensamento complexo e sua aplicabilidade desempenham um papel fundamental no processo de integração das tecnologias no âmbito escolar, ressaltando a importância de considerar a interconexão, a interdependência e a diversidade no processo educacional.

Ao analisar os desafios enfrentados pela sociedade contemporânea, os quais também se refletem na escola, percebe-se que a utilização das TDIC deve se fundamentar em uma abordagem que as considerem como artefatos socioculturais e não meramente técnicos a fim de contribuir no processo de ensino e de aprendizagem, bem como na formação de estudantes capazes de lidar com a complexidade do mundo em que estão inseridos. Vale o destacar que, durante muito tempo, a inserção das TDIC pela escola tem ocorrido de maneira desvinculada de seu contexto, incentivando práticas de estudo que ocorrem de maneira isolada, apenas dentro de disciplinas. Sendo assim, torna-se desafiador ao estudante enxergar como seria para aquela ferramenta atuar como instrumento de inserção sociocultural, fazendo reconhecido pelas suas possibilidades de aprendizagem e de pensamento.

Ao inserir as TDIC na educação, é essencial desenvolver políticas públicas que garantam acesso equitativo e um ambiente de aprendizado dinâmico. Ademais, importa não apenas a aquisição de habilidades técnicas, mas também a capacidade de pensar criticamente o uso dessas ferramentas com o intuito de desenvolver habilidades e competências que possibilitem resolver problemas complexos e colaborar na formação de cidadãos atuantes.

Igualmente, é imprescindível haver formação docente para, dessa forma, possibilitar um ambiente propício à utilização contextualizada das TDIC, porquanto garantir um espaço na legislação, no currículo escolar e nos dispositivos físicos na escola não é o suficiente para assegurar a inclusão digital. É necessária formação docente para atuar com o todo, enxergando o estudante à luz da epistemologia da complexidade, em que o sujeito é composto por um emaranhado de ligações, as quais não podem ser desprezadas no ambiente escolar, uma vez que integram sua composição como sujeito.

Ressalta-se, novamente, que a inserção das TDIC na educação a partir da epistemologia da complexidade representa um movimento que abre caminho para um ensino e aprendizagem mais dinâmico e que se adapta às necessidades do mundo contemporâneo. Nesse sentido, é de suma importância que as políticas públicas estejam alinhadas a práticas pedagógicas para ir ao encontro de uma educação inclusiva e contextualizada com a realidade na qual a escola e os estudantes se inserem.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Fernando José. **Educação e Informática**: os computadores da escola. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1988.

ALVES, Eliana Aparecida; BIANCHI, Cintia. Pensamento complexo de Edgar Morin e a religação dos saberes. **Ponto-e-Vírgula**, [S. l.], n. 29, p. 80-96, 21 dez. 2021. Pontifical Catholic University of São Paulo (PUC-SP). <http://dx.doi.org/10.23925/1982-4807.2021i29p80-96>. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/pontoevirgula/article/view/55676>. Acesso em 16 jul. 2024.

BARRETO, Raquel Goulart. Uma análise do discurso hegemônico acerca das tecnologias na educação. **Perspectiva**, [S. l.], v. 30, n. 1, p. 41-58, 28 maio 2012. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). <http://dx.doi.org/10.5007/2175-795x.2012v30n1p41>. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/2175-795X.2012v30n1p41>. Acesso em: 17 jul. 2024.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: Educação Física. Brasília: MEC/SEF, 1996a.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, LDB. 1996b. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em 20 jul. 2024.

BRASIL. **Decreto Nº 6.300**, de 12 de Dezembro de 2007. Brasília, DF, 12 dez. 2007. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6300.htm. Acesso em 20 jul. 2024.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL, Ministério da Educação. **Plano Nacional de Educação**. 2014. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm. Acesso em: 19 jul. de 2024.

BRASIL. Ministério da Educação, **Programa de Inovação Educação Conectada**. Secretaria de Educação Básica. Brasília, DF, 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9204.htm. Acesso em 20 jul. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

CARNEIRO, Roberto. **Fundamentos da Educação e da Aprendizagem**: 21 ensaios para o século 21. Vila Nova de Gaia: Fundação Manuel Leão. 2001.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em Rede - A era da informação**: economia, sociedade e cultura, Vol. 1. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

COSTA, Rosiane Moisés. **Tecnologias Digitais e a produção de cartoons nos processos de ensino e aprendizagem de química**. Barra do Bugres, 2020. 99 f. Dissertação de Mestrado. Curso de Pós-graduação Stricto Sensu. Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas, Campus de Barra do Bugres, Universidade do Estado de Mato Grosso, 2020.

CRESWELL, John. W. **Projetos de Pesquisa**: método qualitativo, quantitativo e misto. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DARODA, Raquel Ferreira. **As novas tecnologias e o espaço público da cidade contemporânea**. 2012. 122f. Dissertação (Dissertação em Planejamento Urbano e Regional) – Faculdade de Arquitetura da UFRS. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul.

FALCÃO, Patricia Mirella de Paula. **Educação e Tecnologias Digitais no Contexto das Escolas Públicas do Estado de São Paulo**: um Estudo no Campo CTS. 2019. 388 p. Tese (Doutorado em CTS) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 2019.

HEINSFELD, Bruna Damiana; PISCHETOLA, Magda. O discurso sobre tecnologias nas políticas públicas em educação. **Educação e Pesquisa**, [S. l.], v. 45, 2019.

KENSKI, Vani. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas: Papyrus, 2003.

KENSKI, Vani Moreira **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. Campinas, SP: Papyrus. 2007.

KENSKI, Vani. M. **Tecnologias e tempo docente**. Campinas, SP: Papyrus, 2013.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 2000.

LIMA, Érika Rossana Passos de Oliveira; MOITA, Filomena M. Gonçalves da Silva Cordeiro. A tecnologia e o ensino de química: jogos digitais como interface metodológica. **Tecnologias Digitais na Educação**, [S. l.], p. 131-154, 2011. EDUEPB. <http://dx.doi.org/10.7476/9788578791247.0006>.

LIMA, José Maria Maciel. A inserção das novas tecnologias digitais na educação em tempos de pandemia. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, [S. l.], p. 171-184, 14 abr. 2021. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo Do Conhecimento.

<http://dx.doi.org/10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/educacao/a-insercao>.

MACHADO, Nilson José. **Conhecimento e valor**. São Paulo: Moderna, 2004. 165 p.

MASSUCHETTI, Cristiani; SILVA, Madalena P. da. As contribuições do paradigma da complexidade na docência no ensino superior. **Linguagens Educação e Sociedade**, Teresina, v. 45, n. 25, p. 217-235, maio 2020. Disponível em:

<https://periodicos.ufpi.br/index.php/lingedusoc/article/view/1057>. Acesso em: 19 jul. 2024.

MELO, Mayara. S. de; SILVA, Valmir. R. e; GAIA, Rossana. V. Tecnologias digitais: as complexidades do cenário pandêmico no PROEJA e na EJA durante o ensino remoto. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, v. 8, n., p. e198522, 2022. DOI: 10.31417/educitec.v8.1985. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/1985>. Acesso em: 19 jul. 2024.

MOREIRA, Daiana Zenilda. **Integração de tecnologias digitais na prática pedagógica**: concepções de professores e de alunos do ensino médio. 2015. 120 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. Lisboa, E. 4.ed. Porto Alegre: Sulina, 2011.

MORIN, Edgar. **Ciência com Consciência**. Tradução de Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória. Ed. revista e modificada pelo autor. 15. ed. - Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. Tradução de Eloá Jacobina. 24. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2018.

MOURA, Késsia Paulo de. M. Narrativas digitais na formação de professores: revisão de literatura das produções. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, v. 9, n. jan./dez., p. e202923, 2023. DOI: 10.31417/educitec.v9.2029. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/2029>. Acesso em: 19 jul. 2024.

NASCIMENTO, João Kerginaldo Firmino do. **Informática aplicada à educação**: Técnico em Multimeios Didáticos. 4 ed. atualizada e revisada. Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso, Rede e-Tec Brasil, 2009. 106 p.

OLIVEIRA, Adão Francisco de. **Políticas públicas educacionais**: conceito e contextualização numa perspectiva didática. [s.l.], 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/349703078_POLITICAS_PUBLICAS_EDU

CACIONAIS_conceito_e_contextualizacao_numa_perspectiva_didatica_1. Acesso em: 20 jul. 2024.

OLIVEIRA, Noé. **Uma proposta de avaliação de Softwares educacionais**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

PISCHETOLA, Magda. **Educazione e divariodigitale. Idee per ilcapacitybuilding**. Milano: Unicopli, 2011.

PISCHETOLA, Magda. **Tecnologias em sala de aula**: contribuições para uma pedagogia sustentável. *In*: REUNIÃO ANUAL DA ANPEd, 37, 2015, Florianópolis. Anais [...]. Florianópolis: Anped, 2015. Disponível em: <http://37reuniao.anped.org.br/wp-content/uploads/2015/02/Trabalho-GT16-3985.pdf>. Acesso em 19 jul. 2024.

PISCHETOLA, Magda. **Inclusão digital e educação**: a nova cultura da sala de aula. Petrópolis: Vozes; Rio de Janeiro: PUC, 2016. 161 p.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto; BAZZO, Walter Antonio. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque cts para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 71-84, abr. 2007. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-73132007000100005>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/S97k6qQ6QxbyfyGZ5KysNqs/abstract/?lang=pt>. Acesso em 20 jul. 2024.

SANTOS, Taís Wojciechowski; ARAUJO, Marilete Terezinha Marqueti de; SÁ, Ricardo Antunes de. Os pressupostos do pensamento complexo na formação continuada de pedagogos em tecnologias e mídias digitais. **BrazilianJournalOfDevelopment**, [S. l.], v. 6, n. 8, p. 55582-55593, 2020. BrazilianJournalofDevelopment. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv6n8-111>.

SEVERINO, Antônio. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Marco. **Sala de aula interativa**. Rio de Janeiro: 4. ed. Quartet, 2000. Disponível em: <https://www.portcom.intercom.org.br/pdfs/80725539872289892038323523789435604834.pdf>. Acesso em: 22 mai. 2024.

TEIXEIRA, Paola Cristine; BRANCO, Juliana Cordeiro Soares. BNCC: convergências e divergências. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, [S. l.], v. 22, n. 5, p. 693-701, 16 dez. 2021. Editora e Distribuidora Educacional. <http://dx.doi.org/10.17921/2447-8733.2021v22n5p693-701>.