


**POTENCIALIDADES DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA APRENDIZAGEM
SIGNIFICATIVA E DEFESA DA BIOSFERA**

**POTENTIAL OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN MEANINGFUL LEARNING AND
DEFENSE OF THE BIOSPHERE**

**POTENCIAL DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN EL APRENDIZAJE
SIGNIFICATIVO Y LA DEFENSA DE LA BIOSFERA**

 <https://doi.org/10.56238/arev7n8-074>

Data de submissão: 12/07/2025

Data de publicação: 12/08/2025

José Fonseca da Silva

Mestre em Educação

Instituição: Universidade Federal de Sergipe (UFS)

E-mail: jfonseca@academico.ufs.br

Henrique Nou Schneider

Doutor em Engenharia de Produção

Instituição: Universidade Federal de Sergipe (UFS)

E-mail: hns@terra.com.br

RESUMO

As mudanças climáticas e o desenvolvimento tecnológico são grandes desafios da humanidade na atualidade. Nesse cenário, o binômio educação-tecnologia desempenha papel decisivo para o despertar da consciência responsável com a biosfera. A pesquisa analisa as potencialidades das TDIC para a ocorrência de aprendizagens significativas, visando a tomada de consciência da biosfera pelos estudantes do terceiro ano do Ensino Médio, de uma escola estadual de Sergipe, nas aulas de Geografia. Trata-se de uma investigação qualitativa, voltada para a compreensão da subjetividade dos participantes. Quanto aos procedimentos, corresponde a uma pesquisa-ação. Para situar e atribuir rigor à pesquisa no estado do conhecimento realiza-se uma Revisão Sistemática da Literatura. Os principais dispositivos de coleta de dados são a observação participante, questionário, aplicativo Padlet e uma WebQuest. A análise dos dados ocorre por meio da Análise Textual Discursiva. A pesquisa demonstra que as TDIC podem ser materiais significativos, pois as ações com a WebQuest revelam ser possível usá-las para facilitar as comunicações e interações, dinamizando as atividades em grupo, a circulação de informações e conhecimentos. Assim, propiciando a tomada de consciência da biosfera pelos estudantes através da colaboração e aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Educação em Rede. Tecnologia Digital. Aprendizagem Significativa. Empatia Planetária. Protagonismo Discente.

ABSTRACT

Climate change and technological development are major challenges facing humanity today. In this context, the education-technology binomial plays a decisive role in awakening responsible awareness of the biosphere. This study analyzes the potential of Digital Information and Communication Technologies (DICT) for fostering meaningful learning, aiming to raise students' awareness of the biosphere. The focus is on third-year high school students at a public school in Sergipe, during Geography classes. This is a qualitative investigation aimed at understanding the participants'

subjectivity. In terms of methodology, it corresponds to an action-research. To situate and lend rigor to the research within the current state of knowledge, a Systematic Literature Review is conducted. The main data collection tools include participant observation, questionnaires, the Padlet app, and a WebQuest. Data analysis is carried out through Discursive Textual Analysis. The research demonstrates that DICT can be meaningful tools, as activities using the WebQuest reveal their potential to facilitate communication and interaction, energize group activities, and promote the circulation of information and knowledge. Thus, they contribute to students' awareness of the biosphere through collaboration and meaningful learning.

Keywords: Network Education. Digital Technology. Meaningful Learning. Planetary Empathy. Student Protagonism.

RESUMEN

El cambio climático y el desarrollo tecnológico son grandes desafíos de la humanidad en la actualidad. En este contexto, el binomio educación-tecnología desempeña un papel decisivo para despertar una conciencia responsable con la biosfera. La investigación analiza las potencialidades de las Tecnologías Digitales de la Información y la Comunicación (TDIC) para generar aprendizajes significativos, con el objetivo de fomentar la conciencia sobre la biosfera en estudiantes del tercer año de la Educación Secundaria, en una escuela estatal de Sergipe, durante las clases de Geografía. Se trata de una investigación cualitativa orientada a comprender la subjetividad de los participantes. En cuanto al enfoque metodológico, se trata de una investigación-acción. Para contextualizar y conferir rigurosidad al estudio dentro del estado del conocimiento actual, se realiza una Revisión Sistemática de la Literatura. Los principales instrumentos de recogida de datos son la observación participante, cuestionarios, la aplicación Padlet y una WebQuest. El análisis de los datos se realiza mediante el Análisis Textual Discursivo. La investigación demuestra que las TDIC pueden ser recursos significativos, ya que las actividades con WebQuest revelan su potencial para facilitar la comunicación y la interacción, dinamizar el trabajo en grupo y promover la circulación de información y conocimientos. Así, se favorece la toma de conciencia sobre la biosfera por parte de los estudiantes mediante la colaboración y el aprendizaje significativo.

Palabras clave: Educación en Red. Tecnología Digital. Aprendizaje Significativo. Empatía Planetaria. Protagonismo Estudiantil.

1 INTRODUÇÃO

O mundo passa por um rápido processo de transformações desafiantes ao bem-estar da humanidade. A evolução das tecnologias e as mudanças climáticas são dois grandes desafios a serem enfrentados, com forte imbricamento entre si e com a educação. A velocidade de desenvolvimento tecnológico vem trazendo consequências sobre o meio natural e as relações sociais. Aliada às mudanças climáticas, provocadas principalmente pela queima de combustíveis fósseis originária de uma demanda energética crescente, desafiam o equilíbrio da Terra e as condições mantenedoras da existência de vida.

Nesse contexto, a educação assume relevância diante da necessidade de mudança no comportamento humano. O poder impulsionador das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) para estabelecer comunicação e interação pode ser um diferencial para emergência de outra mentalidade, podendo contribuir para a tomada de consciência de cuidado com a biosfera. Esse entendimento pode despertar o desejo humano de envolver-se mais com o ambiente natural, de fazer parte de uma comunidade planetária, compreendendo a condição humana e seu papel na homeostase da Terra.

Assim, a pesquisa justifica-se pela necessidade de contribuir com discussões e produção de conhecimentos nos espaços físico e virtual sobre problemas vitais para a humanidade viabilizados pela educação. As práticas metodológicas colaborativas potencializadas pelo uso de tecnologias digitais nos processos de aprendizagem significativa, a partir de ações locais para a criação de uma consciência responsável para/com a biosfera, assumem relevância nesse contexto. A revolução tecnológica, suas consequências e um iminente colapso ecológico são temáticas urgentes a serem discutidas no âmbito educacional e por toda a sociedade.

A investigação também contribui para o alcance dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), até 2030 (Nações Unidas, 2024). Os ODS 4- Educação de qualidade; 11- Cidades e comunidades sustentáveis; 13- Ação contra a mudança global do clima; e, 15- Vida terrestre, estão diretamente abrangidos nesta pesquisa. E, de maneira indireta, os demais ODS por estarem interconectados e em interdependência.

A partir dessas ponderações acerca da educação interligada à apropriação das tecnologias nos processos de aprendizagem e de cuidados com meio natural emergiu o problema/pergunta de pesquisa¹: “Como as TDIC potencializam processos de aprendizagens colaborativas e significativas visando o desenvolvimento da consciência da biosfera pelos estudantes do Ensino Médio?”. Na busca por

¹ O presente trabalho tem origem em dissertação. Devido ao envolvimento de seres humanos, a pesquisa foi submetida à Plataforma Brasil e aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP/UFS), parecer nº 5.102.081.

resposta, foi considerada uma visão de conjunto, na qual o complexo de elementos encontra-se em estado interativo e interdependente.

O objetivo geral foi analisar as potencialidades das TDIC nas aprendizagens significativas e colaborativas, visando a tomada de consciência da biosfera pelos estudantes do terceiro ano do Ensino Médio, do Colégio Estadual 17 de Março, localizado em Aracaju, nas aulas de Geografia. Para alcançá-lo, foram estabelecidos como objetivos específicos: a) discutir com os estudantes a importância da biofilia para a preservação da diversidade de vida na Terra; b) promover aprendizagens significativas e colaborativas por meio de pesquisas em grupos, usando a metodologia *WebQuest*; c) Tecer interpretações dos discursos produzidos pelas equipes por intermédio da Análise Textual Discursiva (ATD), com vistas à construção da análise espaço-temporal-subjetiva experienciada.

Para atingir os objetivos apresentados, o percurso metodológico foi orientado pela pesquisa de abordagem qualitativa. Com interesse na compreensão de subjetividades expressas nos discursos dos participantes da investigação. Tanto diante de situações-problema de impacto local, que os afligem de forma imediata e direta, quanto de problemas globais, atingindo-os de modo indireto e a longo prazo.

No âmbito dos procedimentos, o trabalho apoiou-se na pesquisa-ação. Esse tipo de investigação demanda um plano de ação. Então, o plano elaborado detalhou quando, como e por quem as ações seriam realizadas. Mas, sem engessar o trabalho, permitindo as adequações necessárias ao longo do processo de execução. Na perspectiva de situar e atribuir rigor à pesquisa no estado do conhecimento, foi realizada uma Revisão Sistemática da Literatura. Os principais dispositivos de coleta de dados foram a observação participante, questionário, aplicativo *Padlet* e uma *WebQuest*. A análise dos dados ocorreu por meio da Análise Textual Discursiva.

A pesquisa demonstra relevância ao discutir o papel das TDIC na educação frente a grandes transformações na sociedade e no meio natural. Os desafios tecnológico e das mudanças climáticas impõem a necessidade de discussão, reflexão e ações no sentido de proteção das condições naturais para continuidade da vida na Terra e de enfrentamento aos impactos sociais decorrentes da violência da velocidade evolutiva das tecnologias. Assim, cabendo às instituições educativas, e às demais organizações da sociedade, atuarem para a propagação de ideias, aprendizagens significativas e atitudes em defesa da natureza e do bem-estar coletivo.

2 TECNOLOGIAS DIGITAIS NA APRENDIZAGEM

O uso das TDIC pode proporcionar estratégias de aprendizagem para elevar os níveis de compreensão dos riscos a existência humana na atualidade. Assim, revelando a necessidade de despertar para a consciência de pertencimento à biosfera. Por meio da presente pesquisa, os estudantes

participaram de ações e de um conjunto de discussões propiciadoras da ampliação da visão de mundo, compreensão de problemas globais e percepção da necessidade de atitudes a partir da dimensão local. Com isso, promovendo aprendizagens significativas no contexto da cibercultura – “[conjunto] de técnicas (materiais e imateriais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço”. (Lévy, 2010, p.17).

Diante das mudanças decorrentes da evolução tecnológica e do paradigma de sociedade implementado, a educação pode ser fator preponderante para o equilíbrio vital do Planeta. Por isso, há a necessidade “[...] de uma educação para o uso inteligente e sensível das poderosas ferramentas digitais de informação e comunicação, o que requer um processo (trans) formativo crítico, epistemológico e filosófico, artístico e místico em que tudo importa e tudo necessita de cuidado [...]” (Galeffi, 2021, p. 32). O uso das tecnologias pode ser orientado para a correção dos efeitos de seu próprio desenvolvimento, contribuindo para a permanência do *sapiens* no ciclo vital da Terra.

No entanto, a velocidade crescente na evolução das tecnologias tem se constituído em obstáculo àqueles que desejam permanecer atualizados – não sendo diferente com a escola. Como apontam Lemos e Lévy (2010), vivemos na era da mutação das mídias. A partir da década de 1990 e início do século XXI, houve uma intensificação da Revolução Técnico-Científico-Informacional. Como consequência, passou a haver uma série de transformações sociais, sobretudo, com o aperfeiçoamento e popularização da rede internet, servindo de base para mudanças significativas nas comunicações em escala global, repercutindo sobre a sociedade e a cultura.

A Inteligência Artificial (IA), os algoritmos e a Internet das Coisas (IoT) têm interferido na maneira de viver da humanidade. Estamos na era das mutações generalizadas sobre praticamente todos os aspectos das relações humanas, intensificada pela dromocracia cibercultural – “[...] articulação e modulação da sociedade, da economia e da cultura pela lei da velocidade exclusivamente com base nas cibertecnologias e no [ciberespaço], vale dizer, equipamentos e rede cofundadores e caracterizadores da cibercultura” (Trivinho, 2007, p. 101). Daí, conforme o referido autor, a necessidade das senhas infotécnicas: *hardware*, *software*, acesso à rede, capital cognitivo e condição econômica. sem as quais chegar à condição de dromoapto se torna inalcançável.

Nesse cenário, ganha importância uma educação coerente com nosso tempo, consciente de seu papel social para a construção equilibrada do mundo. Assim, é preciso um paradigma cognitivo que possa dar conta da compreensão do contexto e das interrelações entre as partes, essenciais para o funcionamento do todo, revelando a necessidade de empatia, cooperação a serviço da colaboração e das aprendizagens significativas visando o bem comum, dentro de uma visão sistêmica multirreferencial.

2.1 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A “[aprendizagem] significativa é a aquisição de novos conhecimentos com significado, compreensão, criticidade e possibilidades de aplicação desses conhecimentos em argumentações e soluções de situações-problema, inclusive novas situações” (Masini; Moreira, 2017, p. 19). Assim, ao considerar as experiências, as identidades e subjetividades individuais o ato de aprender pode ser enriquecido, aproveitando as interconexões impulsionadas pelo uso das TDIC para a ocorrência de atividades colaborativas.

A estrutura cognitiva constitui-se num agrupamento de conhecimentos de forma organizada e dinâmica. Nela, a aprendizagem depende da introdução e consolidação de conhecimentos preexistentes, conforme as condições apresentadas pela figura 1.

Figura 1: Condições para ocorrência da aprendizagem significativa



Fonte: Os autores.

Os conhecimentos prévios, denominados por Ausubel de subsunçores, correspondem a conceitos relevantes e necessários no processo de interação, atuando como ideias-âncora para produzir significado ao novo (Masini e Moreira, 2017). Os conceitos subsunçores constituem-se no aspecto mais influenciador do processo de aprendizagem humano. Mas não são fixos, pelo contrário, estão em constante mutação e podem progredir, convertendo-se em novos ancoradouros conceituais.

A predisposição para aprender é a segunda variável mais importante (Ausubel, 2003). Embora essa condição para a efetivação da aprendizagem signifique iniciar pelo interior, pela consciência, não é uma responsabilidade exclusiva do aprendiz. Contextos e materiais podem ser apresentados objetivando despertar o interesse, o aguçamento e a vontade de aprender. No caso da escola, as

metodologias, os materiais de aprendizagem e o estabelecimento de relações com a vida cotidiana podem fazer diferença.

No ciberespaço, as possibilidades de colaboração podem alcançar maior flexibilidade e amplitude, rompendo as barreiras de tempo e espaço – aqui as TDIC tornam-se materiais potencialmente significativos. As relações educando-educando, educando-professor e do conjunto destes são ampliadas pelas janelas do mundo virtual, possibilitando conexões com um universo de documentos, informações, hipertextos e pessoas, podendo promover aprendizagens significativas.

2.2 APRENDIZAGEM COLABORATIVA

Na prática pedagógica colaborar significa aprender e ensinar junto com o outro, tornando-se elemento importante para a ocorrência de aprendizagens significativas. A produção de conhecimento ocorre por meio do pensamento coletivo, da produção compartilhada a partir da convergência de experiências de vida. As relações laterais, então, contribuem para desinibição e externalização das ideias, pois cada participante é igualmente importante no processo de ensino e aprendizagem.

A colaboração é um ponto de interseção entre estudiosos para o enfrentamento dos grandes desafios da humanidade no decorrer do século XXI. “O conhecimento compartilhado passa a ser especialmente decisivo para moldarmos um futuro coletivo que reflita valores e objetivos comuns” (SCHWAB, 2016, p. 12). Assim, a escola também pode buscar na revolução tecnológica oportunidades para ascender temporalmente e desenvolver uma educação condizente com preceitos contemporâneos.

O impacto colaborativo resultante da combinação da tecnologia da internet com as energias renováveis está promovendo reestruturação nas relações humanas. Antes hierárquicas, essas relações estão se tornando mais horizontais, o que traz implicações significativas para o futuro da sociedade (RIFKIN, 2012). E, conseqüentemente, para o sistema educacional. Portanto, é preciso aproveitar as forças impulsionadoras do fluxo das mudanças em curso – tecnológicas e sociais – para trazer a escola, em suas práticas, para o presente. De modo que deixe de ser, como disse o referido autor, a instituição mais desatualizada do mundo.

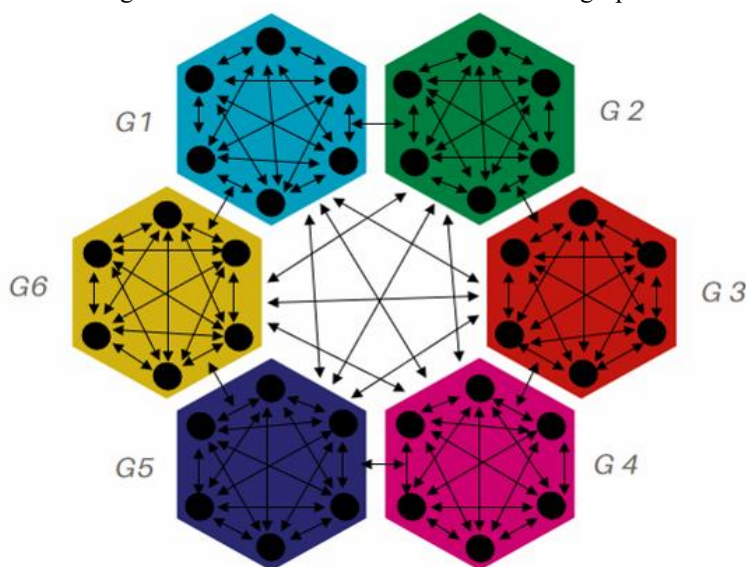
Isso requer, por parte de todos, a aquisição de novas competências e habilidades para aprender e reaprender, começar e recomeçar continuamente de modo diferente ao longo da vida, ou seja, capacidade de adaptação a novos contextos. A escola, então, deve priorizar o desenvolvimento do hábito de colaboração desde o início, educando o estudante para aceitar a diversidade (SCHNEIDER, 2019). Para, dessa forma, agir com a tolerância necessária para reconhecer a individualidade e os modelos mentais influenciadores das atitudes de cada pessoa. Tornar a colaboração um hábito pode ajudar em diferentes situações que demandem habilidades de compartilhamento e a execução de

trabalhos em equipe para o benefício da coletividade. Afinal, se estamos aqui hoje, devemos isso à capacidade de adaptação do ser humano ao longo do processo evolutivo. Agora, além de nos adaptarmos às mudanças, precisamos criar condições adaptativas visando o bem-estar comum.

O presente requer competências para a resolução de problemas complexos, juntamente com as habilidades cognitivas e de sistemas. Essas habilidades continuam a ter demandas crescentes na atualidade. “A troca eficaz e a utilização do conhecimento podem fortalecer a capacidade de resposta aos desafios socioambientais, promovendo a eficiência na implementação e avaliação de políticas públicas sustentáveis” (BERNARDINO, STEFANI; ZAMPIER, 2024, p. 61). Assim, os obstáculos a serem enfrentados poderão ser transpostos se o ser humano e sua complexa rede de relações interdependentes forem postos como prioridade, alcançando elevados níveis de colaboração.

Em referência à escola, os processos digitais colaborativos permitirão o uso de ferramentas eletrônicas, onde grupos de pessoas poderão interagir tão rapidamente quanto uma pessoa sozinha poderia agir, mas com os *insights* de todo o grupo de trabalho” (SCHNEIDER, 2019). Nesse sentido, as possibilidades de uso das TDIC são ilimitadas, podendo ampliar a velocidade e disseminação do fluxo interativo de comunicação e propagação de ideias e conhecimentos, como mostra a figura 2.

Figura 2: Fluxo interativo/colaborativo entre grupos



Fonte: Elaborada pelos autores.

Quanto mais disseminado for o acesso, ampliando o poder interativo dentro e entre os grupos, maiores serão as chances de comunicação e produção de novas aprendizagens. “Devemos, para pensar os rumos da ciberdemocracia, reconhecer a escala planetária e as possibilidades multimidiáticas de produção, circulação e colaboração emergentes desde o final do século passado” (LEMOS; LÉVY,

2010, p. 29). Dessa maneira, o uso das TDIC pode oferecer à escola e a seus aprendizes maior sentido no desenvolvimento das práticas educativas.

Também é uma demanda da educação alertar para a necessidade de ações, do âmbito individual ao coletivo, na tentativa de evitar o colapso ecológico proveniente do aquecimento global, em virtude das matrizes energéticas usadas nas atividades econômicas. A sociedade necessita de um sistema educacional que promova o espírito de solidariedade, justiça, dever, direito e autonomia (SCHNEIDER, 2019). Portanto, atuando na formação de estudantes crítico-reflexivos na perspectiva de impor limites ao lucro quando necessário, valorizando as relações humanas. Nesse sentido, a colaboração ganha força como estratégia de enfrentamento aos desafios da humanidade.

Portanto, ciência, governos e sociedade devem acelerar o ritmo das inovações na perspectiva de encurtar o tempo para o pleno uso de fontes de energia sustentáveis. Na perspectiva de reduzir drasticamente as emissões de poluentes atmosféricos responsáveis pela elevação das médias térmicas da atmosfera terrestre. Por isso, discussão e disseminação de práticas sustentáveis podem ter na escola um campo fértil para crescer e dar bons frutos, tendo as TDIC e as práticas colaborativas como aliadas no decorrer do processo educativo.

2.3 EDUCAÇÃO PARA A TOMADA DE CONSCIÊNCIA DA BIOSFERA

A educação, ao reconhecer as transformações rápidas pelas quais a humanidade vem passando e os efeitos provenientes das revoluções industriais em escala planetária, tem a missão de ser partícipe nas discussões a respeito do desafio das mudanças climáticas. Por isso, a escola pode contribuir para tomada de “consciência da biosfera” – expressão criada pelo filósofo inglês Owen Barfield, que corresponde ao ápice das relações entre a humanidade e a natureza (Rifkin, 2012) – pelos estudantes, atuando para a produção de conhecimento, promoção de ações em defesa da vida na Terra e o despertar da biofilia.

De acordo com o famoso biólogo de Harvard, Edward Osborne Wilson, biofilia é a tendência inata dos seres humanos de se ligarem à natureza (Rifkin, 2012; 2024). Por isso, há hoje a necessidade da religação biofílica perdida com a correria da vida urbana, o distanciamento das zonas rurais e o fascínio demasiado pela tecnologia. Cada indivíduo precisa voltar a se sentir parte da natureza.

A industrialização e a intensa urbanização dos últimos séculos fizeram o homem distanciar-se do meio natural. O Iluminismo desenvolveu uma ética tecnocêntrica que afastou o homem da humanidade, desenvolvendo a Modernidade Técnica e todas as suas particularidades (Bruseke, 2010). Assim, fomos aos poucos perdendo a biofilia. No entanto, trazer à tona o sentimento biofílico pode contribuir para ampliação de nossa religação com o meio natural.

A tomada de consciência da biosfera pela via educacional, impulsionada pela aplicação das TDIC, pode ajudar a desenvolver uma empatia planetária capaz de mudar nosso destino. O uso de estratégias de aprendizagem colaborativas, nas quais os educandos aprendam produzindo e compartilhando conhecimento para a criação de uma consciência da biosfera, torna-se uma urgência em defesa de relações sociais menos desiguais e mais coerentes com as condições de manutenção do nosso habitat.

3 METODOLOGIA

A pesquisa em tela é de natureza aplicada e de abordagem qualitativa. Esse tipo de investigação busca compreender e explicar fenômenos sociais de maneiras diversas, incluindo a interpretação de experiências individuais ou coletivas e suas interações (Paiva, 2019). A escolha por essa abordagem deveu-se ao interesse de compreensão da subjetividade dos participantes na vida cotidiana, a partir de experiências reais e visão de mundo frente a problemas locais e globais, com suas conexões e interdependências.

Referente aos procedimentos, a investigação está alinhada à pesquisa-ação proposta por Thiollent (2011). O pesquisador/professor esteve presente e interagiu com os participantes, desenvolvendo a pesquisa com os próprios discentes. Em cumprimento a uma das demandas desse tipo de investigação, um plano de ação foi previamente elaborado e, em seguida, executado. As ações ocorreram no processo de aprendizagem com uso das TDIC no contexto de uma escola pública.

O embasamento teórico ancorou-se em obras de autores clássicos e contemporâneos. Para isso, foi realizada uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) baseada no rigor metodológico (Ramos; Faria; Faria, 2014) e nas especificidades do presente trabalho. Após a definição das *strings*, foram realizadas buscas por artigos, dissertações e teses que apresentassem correlações com o objeto de estudo desta pesquisa. Para encontrar artigos foi utilizado o buscador EBSCO DISCOVERY SCIENCE (EDS), por conter bases como Portal de Periódicos da CAPES, SciELO e bibliotecas digitais; e, para dissertações e teses, a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).

A maior parte das ações de pesquisa realizadas pelos participantes na internet seguiu o protocolo da metodologia *WebQuest* – conjunto de estratégias de pesquisa desenvolvido na *Web* (Schneider, 2009). Para organizar os trabalhos, duas turmas de terceiro ano do Ensino Médio foram divididas em seis grupos de seis estudantes, com o intuito de estimular a colaboração na tentativa de obter aprendizagens significativas e a tomada de consciência de biosfera com o uso das TDIC.

A *WebQuest* foi realizada em quatro etapas, executadas no decorrer de uma unidade ou bimestre letivo. Depois de concluída cada uma das fases, os grupos se reuniam e elaboravam um

texto/discurso. Esses textos foram postados na plataforma do *App Padlet*, para posterior organização, apresentação e discussão coletiva. Depois, os textos foram coletados para a análise final da investigação. Os discursos emergiram das seguintes pesquisas: biofilia, práticas colaborativas com uso das TDIC, TDIC e aprendizagem e percepções da natureza – esta última decorrente de visita ao Parque da Cidade, onde há um resquício de Mata Atlântica localizado na Zona Norte de Aracaju. Dessa maneira, os conhecimentos foram produzidos por meio de práticas colaborativas em ambiente virtual, as três primeiras, e a quarta em ambiente físico/natural.

A análise dos dados obtidos foi realizada por meio da ATD. Essa metodologia está situada entre as análises de conteúdo e de discurso (Moraes e Galiazzi (2016). Para a realização do processo analítico, os referidos autores sugerem um leque de procedimentos analítico-interpretativos de textos e/ou discursos sob o enfoque hermenêutico: produção do *corpus*, unitarização, organização por aproximação de sentidos, categorizações inicial, intermediária e final e metatexto (Galiazzi, 2022). No entanto, sem a necessidade de seguir uma ordem predeterminada, pois idas e vindas são movimentos normais no decorrer do processo analítico.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O mergulho no *corpus* visou encontrar sentidos nos discursos visando a interpretação. A partir do ponto de vista do participante, obtidos por meio da diversidade metodológica de produção/coleta de dados, iniciou-se o processo de desmontagem ou desconstrução dos textos, a unitarização. O conjunto de documentos/discursos demanda uma criteriosa seleção e delimitação possibilitadora da chegada a conclusões confiáveis e válidas.

Enquanto movimento desconstrutivo, a unitarização representa a construção de unidades de significado. Por isso, na perspectiva de Moraes e Galiazzi (2016, p. 71), “[unitarizar] um texto é desmembrá-lo, transformando-o em unidades elementares, correspondendo a elementos discriminantes de sentidos, significados importantes para a finalidade da pesquisa, denominadas de unidades de significado”. É um procedimento relevante no processo analítico com a ATD, pois impactará diretamente na qualidade do metatexto.

As unidades de significado, segundo o rito da ATD, tiveram a origem identificada de acordo com as produções. As unidades provenientes da discussão biofilia, podem ser identificadas pela letra “A” e pela sequência numérica de cada uma. Exemplo, unidade de sentido G1-A1: é originária do grupo de estudos 1, transcrita do conjunto de unidades “A” – discussão biofilia –, sendo a primeira de 4 unidades de sentido elaboradas e selecionadas. Essa unidade corresponde a “[amor] à vida aliado a

empatia gera o desejo de cuidar da natureza”. A partir dela emergiu a categoria emergente “educação ambiental”.

A discussão B decorre das práticas pedagógicas colaborativas mediadas pelas TDIC. Para G5-B5 “[a] colaboração e as tecnologias têm sido incorporadas às práticas docentes como meios para promoverem aprendizagens mais significativas”. Dessa e outras categorias revelou-se uma nova denominada “experiências significativas”.

Das unidades de significado C, a respeito da discussão TDIC e aprendizagem, foi selecionado outro conjunto de categorias. Na avaliação de GI-C3, “[a] falta de internet foi um dos principais problemas na execução do nosso trabalho com a *WebQuest*, algo que deveria ser básico na escola”. A categoria emergente “indisponibilidade de internet” surgiu a partir da síntese entre essa e outras unidades de significado.

A discussão D versou sobre visita ao parque ecológico. Para G3-D1 “[a] visita foi ótima para termos uma noção melhor sobre a fauna, flora e geografia do local”. “Pensar/agir a partir do lugar” foi a categoria emergente desse conjunto de unidades de significado. Essa categoria sintetizou todo o trabalho de pesquisa realizado pelos participantes, levando-os a refletirem e agirem criticamente, como ficou expresso nos discursos.

A categorização é um processo de extrema relevância na ATD. O conjunto de categorias é composto pelos elementos organizadores da escrita dos futuros textos. O propósito, nesta análise, foi o uso do método indutivo – do particular para o geral, com ênfase na valorização das categorias emergentes. Mas, em certas circunstâncias, utilizamos o método intuitivo quando o foco do fenômeno esteve sobre o todo.

O processo redutor de categorização – iniciais, intermediárias e finais – culminou com a chegada a quatro categorias emergentes. Foram educação ambiental, experiências significativas, indisponibilidade de internet e pensar o lugar. Se no momento inicial da análise, de acordo com Moraes e Galiuzzi (2016), ocorrem a desorganização e a desmontagem; no segundo, acontece a produção de uma ordem, compreensão e síntese.

A comunicação é o terceiro elemento do ciclo analítico da ATD. Produzida com base nas categorias e suas inter-relações, corresponde às descrições-interpretações do pesquisador (Moraes; Galiuzzi, 2016). Nela estão contidos os sentidos da totalidade de textos/discursos frutos da pesquisa, cuja estrutura desenvolvida tem origem nas categorias elencadas a partir da subjetividade do pesquisador para captar o novo emergente. Porém, com o máximo de esforço para não perder de vista os aspectos principais da realidade coletiva e os objetivos da pesquisa.

O processo auto-organizado é o quarto elemento do ciclo analítico. Como demanda idas e vindas, para não nos perdermos, seguimos os procedimentos sugeridos pelos idealizadores da metodologia de análise. Assim, ao final do ciclo espiralado tivemos a convicção de realização da fase analítica da pesquisa segundo as orientações propostas pelos autores, buscando enxergar e compreender as subjetividades dos participantes em coerência com os objetivos da investigação.

4.1 O METATEXTO

As atividades de investigação foram orientadas visando a produção de discursos pelos participantes, obedecendo os encaminhamentos apontados pela ATD. Dessa forma, os estudantes das turmas do terceiro ano do Ensino Médio iniciaram as pesquisas, reflexões, discussões e produções textuais sobre a importância das tecnologias em práticas educativas colaborativas para o alcance de aprendizagens significativas. Além do enfrentamento ao desafio climático e a necessidade de consciência da biosfera, progressivamente ampliando o *corpus* destinado à análise.

Ao iniciar as ações de pesquisa orientadas pela execução da *WebQuest* e os procedimentos da ATD, G1-A1 – identificado como grupo 1, discussão A, da unidade de significado 1, sobre biofilia – afirmou que “[é] urgente a necessidade de uma consciência de empatia com a natureza”. O grupo demonstrou a importância de pensar e respeitar a natureza através de ações educativas, políticas e comunitárias. Somente a articulação entre os três registros ecológicos – meio ambiente, relações sociais e subjetividade humana – pode proporcionar efeito positivo no equilíbrio de funcionamento do Planeta (Guatarri, 2012). Ainda nesse sentido, para G3-A1, “[o] sentimento biofílico deve estar presente em cada ser humano”, reafirmando a urgência de atitudes compatíveis, a partir do âmbito local, com os cuidados necessários à preservação do meio natural.

Para G2-A1, “[devemos] nos conscientizar dos nossos atos, não só para o bem do meio ambiente, que é importante, mas também para o nosso próprio bem, melhorando nossa vivência nele”. Dessa maneira, o ser humano passa a se sentir participante desse mundo. “Participação mística e mágica que, nas sociedades tradicionais, eram causa e efeito do respeito pelo ambiente mineral, vegetal e animal” (Maffesoli, 2021). Respeito traduzido por uma empatia de escala planetária, para além do outro humano, envolvendo a totalidade das formas de vida e as demais esferas da Terra.

De acordo com G5-A5, “[através] da educação as pessoas se tornarão capazes de se filiar à natureza”. Essa aproximação possibilita um despertar dos jovens para a consciência biofílica, de cuidado com as demais formas de vida (Rifkin, 2024). No entendimento desse grupo, o contato das pessoas com a natureza contribui para a emergência do sentimento biofílico, percebendo a necessidade do “outro” como condição para a existência do “eu” e do “todo”.

Na unidade de discussão B, colaboração e tecnologias, para G4-A2 “[há] a necessidade de um novo modelo de sociedade, que pense e trabalhe com o outro usando as tecnologias”. Nessa visão, o desenvolvimento tecnológico atual pode contribuir para um mundo melhor. No qual “[o] conhecimento compartilhado passa a ser especialmente decisivo para moldarmos um futuro coletivo que reflita valores e objetivos comuns” (Schwab (2016, p. 12). Afinal, as TDIC podem contribuir para o aperfeiçoamento das interações e atividades colaborativas tanto nas tarefas de aprendizagens escolares, quanto nas comunitárias.

Segundo G3-B4, “[no] grupo, temos a oportunidade de ensinar e aprender”. Por isso, para Rifkin (2012, p. 255), “[...] a missão básica da educação é preparar os estudantes para pensarem e agirem como parte de uma biosfera compartilhada”. Para G1-B4 “[as] TDIC facilitam a comunicação e a colaboração, levando a uma aprendizagem natural”. As conclusões chegadas reforçam o entrelaçamento e as consequências positivas provocadas pela combinação entre tecnologias e práticas colaborativas, contribuindo para o alcance dos objetivos pretendidos, tornando as experiências de aprendizagens progressivamente significativas.

Nas unidades de significado C – TDIC e aprendizagem –, as discussões giraram em torno da importância da internet para o processo de aprendizagem e as dificuldades de acesso na escola pública. De acordo com G1-C3, “[a] falta de internet foi um dos principais problemas na execução do nosso trabalho com a *WebQuest*, algo que deveria ser básico na escola”. Embora existam políticas com esse propósito, como é o caso da Política de Inovação Educação Conectada (BRASIL, 2021), na prática cotidiana, as dificuldades de acesso ainda são gigantes. Esse olhar reforça o quanto as políticas públicas dirigidas ao campo da educação precisam dar uma atenção maior ao problema do acesso a rede internet pelos estudantes e professores no interior das escolas brasileiras.

Segundo G5-C3 “[as] tecnologias são essenciais para a realização de pesquisas, são importantes também para nos conectarmos e termos outras experiências”. O que mostra o desejo do estudante da sociedade cibercultural de usar as TDIC no processo de aprendizagem. Assim, revelando a necessidade das senhas infotécnicas (Trivinho, 2007) por esses discentes em contexto escolar, de sala de aula. Cabe a escola, enquanto representante do poder constituído pelo Estado e alvo das políticas públicas, oferecer as condições e as oportunidades para emprego das TDIC nas ações de ensino e aprendizagens formais cotidianas.

Na avaliação de G3-C3 “[o] uso das tecnologias da informação e comunicação na escola torna possível a manutenção de uma comunicação bem fluida com todos os envolvidos”. A velocidade no avanço tecnológico levou a humanidade a viver cada vez mais conectada, em rede (Castells, 2020). Fato que se traduz numa das faces principais da globalização, facilitando relações e trocas de toda ordem. Como

também aproximando pessoas, ideias e acesso a produtos e serviços de todo o mundo, desde que se possua poder financeiro. Portanto, nesse contexto de sociedade em rede, no qual está conectado tornou-se necessidade básica da população, as práticas educativas não podem ficar à margem.

A quarta e última discussão, oriunda da visita ao parque, retomou a relação entre TDIC, aprendizagens e o desafio ecológico – unidades de significado D. Segundo G1-D4, o contato com o resquício de Mata Atlântica e os animais encontrados na Área de Preservação Ambiental (APA) Morro do Urubu torna “[possível] sentir uma atmosfera diferente, algo calmo, tranquilo, um ambiente que você se conecta com a natureza”. Somente uma mobilização da sociedade, por meio de um novo pacto social ancorado em outra narrativa ou paradigma, diferente do capitalismo em sua perspectiva atual, poderá contribuir para salvar a vida na Terra (Rifkin, 2019).

G6-D4 chegou à conclusão que “[o] ser humano precisa manter contato com a natureza, pois é melhor para a saúde. Quando estamos em contato com as plantas e animais, nos sentimos felizes”. O afastamento humano da natureza ao longo dos séculos, decorrente do processo de urbanização e do modo de vida urbano, apresenta relação com a ansiedade e outros transtornos mentais que vêm crescendo na atualidade (Rifkin, 2012). Isso reforça a necessidade de educação para a retomada de contato contínuo das crianças e jovens com o meio natural, numa busca permanente pela tomada de consciência da biosfera e pela religação humana com a natureza.

Dessa maneira, o trabalho realizado pelos grupos em ambientes físico e online intensificou a colaboração e revelou o quanto o outro é importante no decorrer da produção do conhecimento. Os processos digitais colaborativos permitem às pessoas interagirem tão rapidamente quanto uma pessoa sozinha, mas com os *insights* de todo o grupo (Schneider, 2019). As produções textuais/discursivas dos participantes, externalizadas pelos grupos, revelaram essa importância do experienciar, conviver e respeitar-se coletivamente em virtude de algo maior, do interesse de todos.

A execução da *WebQuest* pelos grupos de pesquisa em ambiente intra/extraescolar, revelou como as TDIC são relevantes para a aprendizagem e o exercício da cidadania. A interação social, no grupo, constituiu-se numa ferramenta poderosa de socialização e desenvolvimento cognitivo, ampliando as capacidades de reflexão e argumentação (Schneider, 2019). Quando houve divergências de ideias – momento crítico e de crescimento do trabalho em grupo –, o poder de convencimento baseado em conhecimentos prévios ou decorrentes das leituras ao longo da pesquisa conduziram os participantes para o consenso coletivo.

Por isso, levar o estudante a pensar e agir de forma compartilhada é uma atribuição da educação. Mesmo no instante de contato direto com a natureza, mesmo que os estudantes estivessem com seus *smartphones* e/ou *tablets*, utilizando-os para registrar os momentos por meio de fotografias e vídeos,

foi o ambiente natural que se tornou o foco das atenções. Numa nítida revelação do quanto é necessário o equilíbrio entre o uso das TDIC na educação e o contato com a natureza na perspectiva da tomada de consciência da biosfera e da ocorrência de aprendizagens significativas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação constitui-se um nó interligado às diferentes redes. Por isso, precisa estar aberta e relacionar-se com o mundo, interagindo e promovendo interação. Sempre procurando colocar o educando como protagonista de sua aprendizagem, preparando-o para refletir e agir em diferentes contextos. Então, o acesso a diferentes recursos, a exemplo dos tecnológicos, deve ser uma preocupação constante de todos que atuam no âmbito educacional.

O atual contexto social brasileiro revela a necessidade de uma educação coerente com o momento histórico. Fica evidenciada a demanda por uma escola munida de TDIC, como forma de torná-las acessíveis àqueles impedidos pela posição no extrato social. A pesquisa comprovou o quanto as tecnologias são importantes na composição do quadro de recursos potencialmente significativos para aprendizagens qualitativas e duradouras.

O acesso aos dispositivos tecnológicos e à internet na escola pública deve ser garantido pelas políticas educacionais. Para isso, é preciso que as determinações legais sejam cumpridas. O combate à extrema desigualdade social brasileira tem a educação pública um dos pontos de partida. A disponibilização de estrutura de trabalho pedagógico coerente com as exigências de aprendizagens contemporâneas poderá alterar positivamente o atual quadro de disparidades sociais. A busca pela construção de uma sociedade mais justa, com indivíduos conscientes de seu papel coletivo, demanda igualdade de acesso aos instrumentos da cultura – nesse caso, da cibercultura –, sobretudo, nas instituições de ensino.

A metodologia *WebQuest*, a partir do acesso à internet, mostrou-se coerente com o objetivo do estudo. As pesquisas realizadas em grupos pelos estudantes reforçaram os vínculos e parcerias entre eles. As TDIC constituíram-se em meio de aproximação e interação. As ações iniciadas no ambiente escolar ganharam um universo de possibilidades e abrangência no ciberespaço. Isso gerou uma riqueza de ideias externalizadas nos discursos, a matéria-prima da ATD, em coerência com a pesquisa e com a realidade vivenciada, revelando ser possível enfrentar as contingências da vida de maneira exitosa.

Assim, é possível afirmar que o objetivo geral da presente pesquisa foi alcançado. As ações realizadas no decorrer da investigação comprovaram o quanto as TDIC são materiais potencializadores de aprendizagens para a tomada de consciência da biosfera. Os resultados obtidos por meio dos dispositivos de investigação mostraram que os estudos com uso das TDIC, algo presente na vida

cotidiana, encontraram ressonância na base cognitiva e conceitual dos participantes, transitando da potencialidade para a efetividade na ação, no ato de pesquisar coletivamente, tornando-se aprendizagens significativas.

Portanto, o presente estudo denuncia a necessidade de avanços substanciais na estrutura de funcionamento da Educação Básica. É preciso fazer o fluxo de políticas, informações e recursos circularem com maior agilidade na rede educacional, num esforço para garantir acesso e qualidade, trazendo a escola para o contexto do hoje. Por isso, as dificuldades encontradas não devem servir para baixarmos a cabeça, mas sim como motivação para lutas e rompimento de barreiras.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano – Edições Técnicas, 2003.

BERNARDINO, J. F.; STEFANI, S. R.; ZAMPIER, M. A. Sustentabilidade municipal e práticas de gestão do conhecimento: uma análise governamental. Boletim de Conjuntura (BOCA), Boa Vista, v. 17, n. 50, p. 41–66, 2024. DOI: 10.5281/zenodo.10633211. Disponível em: <https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/3287>. Acesso em: 5 ago. 2025.

BRASIL. Lei nº 14.180, de 1º de julho de 2021. Política de Inovação Educação Conectada. Diário Oficial da União, Brasília, 2 jul. 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.180-de-1-de-julho-de-2021-329472130>. Acesso em: 2 jul. 2025.

BRÜSEK, F. J. A modernidade técnica: contingência, irracionalidade e possibilidade. Florianópolis: Insular, 2010.

CASTELLS, M. A sociedade em rede. 21. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2020.

GALEFFI, D. A. A emergência poliética (ambiental, social, mental e cibernética) na atual sociedade do Big Data e do psicopoder/psicopolítica: qual é a ética do sapiens digital, sapiens cibernético? In: SCHNEIDER, H. N.; CARVALHO, G. N.; DIAS, M. A. N.; DIAS FILHO, P. E. (org.). Sapiens Digital. Aracaju: Edições Micael, 2021.

GALIAZZI, M. C. G. Metodologia da Análise Textual Discursiva. In: III Congresso Nacional de Ciências e Formação de Professores, [Catalão, GO], 2022. Palestra. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=TDj4MKM67SE>. Acesso em: 20 mar. 2025.

GUATARRI, F. As três ecosofias. 21. ed. Campinas: Papirus, 2012.

LE MOS, A.; LÉVY, P. O futuro da internet: em direção a uma ciberdemocracia planetária. São Paulo: Paulus, 2010.

LÉVY, P. Cibercultura. 3. ed. São Paulo: Editora 34, 2010.

MAFFESOLI, M. Ecosofia: uma ecologia para nosso tempo. São Paulo: Edições Sesc São Paulo, 2021.

MASINI, E. F. S.; MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa na escola. 1. ed. Curitiba: CRV, 2017.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva. 3. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2016. E-book.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil. [S.l.]: ONU, [2024]. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 19 jul. 2024.

PAIVA, V. L. O. Manual de pesquisa em estudos linguísticos. São Paulo: Parábola, 2019.

RAMOS, A.; FARIA, P. M.; FARIA, Á. Revisão sistemática de literatura: contributo para a inovação na investigação em Ciências da Educação. Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v. 14, n. 41, p. 17–36, jan./abr. 2014. Disponível em:

<https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/2269>. Acesso em: 19 jul. 2025.

RIFKIN, J. A era da resiliência: repensando a existência da nossa espécie para nos adaptarmos a um planeta Terra imprevisível e restaurado. São Paulo: Editora Cultrix, 2024.

RIFKIN, J. A Terceira Revolução Industrial: como o poder lateral está transformando a energia, a economia e o mundo. São Paulo: M. Books do Brasil Editora, 2012.

RIFKIN, J. The green new deal: why the fossil fuel civilization will collapse by 2028, and the bold economic plan to save life on Earth. New York: St. Martin's Press, 2019.

SCHNEIDER, H. N. WebQuest: a internet na produção do conhecimento. In: CRUZ, M. H. S. (org.). Contribuições para pensar a educação, a diversidade e a cidadania. São Cristóvão: Editora UFS, 2009.

SCHNEIDER, H. N. Escritos e reflexões sobre as TDIC, educação e sociedade. Paulo Afonso: Oxente, 2019.

SCHWAB, K. A Quarta Revolução Industrial. São Paulo: Edipro, 2016.

THIOLLENT, M. Metodologia da pesquisa-ação. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

TRIVINHO, E. A dromocracia cibercultural: lógica da vida humana na civilização mediática avançada. São Paulo: Paulus, 2007.