

ISSN: 2316-6517

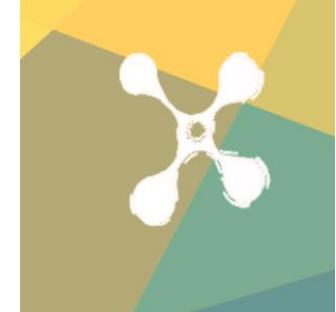


**International Journal of Knowledge
Engineering and Management**

v. 10, n. 28, 2021.

ijkem.ufsc.br





International Journal of Knowledge Engineering and Management,
Florianópolis, v. 10, n. 28, 33-57, 2021.

- ISSN 2316-6517 •
- DOI:1029327 •

A EDUCAÇÃO MEDIADA COM AS TECNOLOGIAS DIGITAIS VISANDO O EQUILÍBRIO DO PLANETA E MANUTENÇÃO DA VIDA

JOSÉ FONSECA DA SILVA

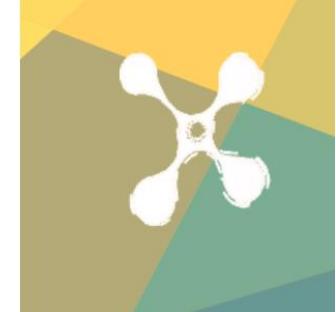
Especialista em História e Geografia
Universidade Federal de Sergipe (UFS)
pifonsecasd@gmail.com
ORCID: 0000-0001-5173-3974

HENRIQUE NOU SCHNEIDER

Doutor em Engenharia de Produção
Universidade Federal de Sergipe (UFS)
hns@terra.com.br
ORCID: 0000-0003-2354-576X

Submissão: 06 dezembro 2021. Aceitação: 25 janeiro 2022.
Sistema de avaliação: duplo cego (*double blind review*).
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC)





A EDUCAÇÃO MEDIADA COM AS TECNOLOGIAS DIGITAIS VISANDO O EQUILÍBRIO DO PLANETA E MANUTENÇÃO DA VIDA

Resumo

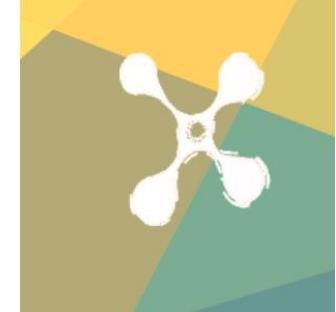
Objetivo: Analisar as potencialidades das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação nas aprendizagens significativa e colaborativa visando o desenvolvimento da consciência da biosfera pelos estudantes do terceiro ano do Ensino Médio no Colégio Estadual 17 de Março em Aracaju – SE, nas aulas de Geografia.

Design\Metodologia\Abordagem: É uma investigação de natureza qualitativa interessada em compreender a subjetividade dos sujeitos envolvidos, além de buscar interpretar a realidade na qual o pesquisador imerge na experiência junto com os participantes, exigindo uma atitude hermenêutica. Do ponto de vista procedural, corresponde a um estudo de caso, contribuindo para o conhecimento dos fenômenos individuais, grupais, organizacionais, sociais, políticos e relacionados. Caracteriza-se, pois, como uma pesquisa bibliográfica, na qual a seleção do embasamento teórico ocorreu por meio de Revisão Sistemática de Literatura e leitura de artigos científicos e de livros afins. Os dispositivos de produção e coleta de dados a serem utilizados são o questionário semiestruturado, o aplicativo *Padlet* e oficinas com aplicação de uma *Webquest*. A análise dos dados será realizada por meio da Análise Textual Discursiva.

Resultados: A pesquisa encontra-se em desenvolvimento. Porém, esperamos confirmar as potencialidades das TDIC, por meio da aplicação de uma *Webquest*, em estratégias de aprendizagens significativas e colaborativas para o desenvolvimento da consciência responsável para/com a biosfera pelos participantes do estudo.

Originalidade\Valor: Com base na Revisão Sistemática de Literatura realizada, constatou-se o caráter de ineditismo da pesquisa, demonstrando o inequívoco valor de sua contribuição para o alargamento do conhecimento.

Palavras-chave: Biofilia, Cibercultura, Colaboração, Ecosofia, Responsabilidade



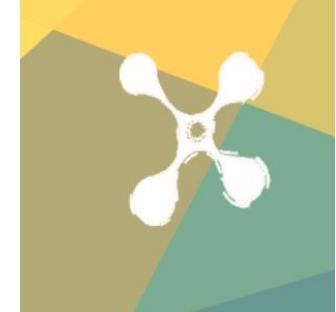
EDUCATION MEDIATED WITH DIGITAL TECHNOLOGIES AIMING AT THE BALANCE OF THE PLANET AND MAINTENANCE OF LIFE

Abstract

Goal: Analyze the potential of Digital Information and Communication Technologies in meaningful and collaborative learning aimed at the development of biosphere awareness by third year high school students at the Colégio Estadual 17 de Março in Aracaju – SE, in geography classes. **Design \angle Methodology \angle Approach:** It is a qualitative investigation interested in understanding the subjectivity of the subjects involved, besides seeking to interpret the reality in which the researcher immerses himself in the experience together with the participants, requiring a hermeneutic attitude. From the procedural point of view, it corresponds to a case study, contributing to the knowledge of individual, group, organizational, social, political and related phenomena. It is characterized, therefore, as a bibliographical research, in which the selection of the theoretical basis occurred through systematic literature review and reading of scientific articles and related books. The production and data collection devices to be used are the semi-structured questionnaire, the Padlet application and workshops with application of a Webquest. Data analysis will be performed through Discursive Textual Analysis.

Results: The research is under development. However, we hope to confirm the potential of DICTs, through the application of a Webquest, in meaningful and collaborative learning strategies for the development of responsible awareness for/with the biosphere by the study participants. **Originality \angle Value:** Based on the Systematic Literature Review conducted, the novelty character of the research was verified, demonstrating the unequivocal value of its contribution to the expansion of knowledge.

Keywords: Biophilia, Collaboration, Cyberspace, Ecophysiology, Responsibility



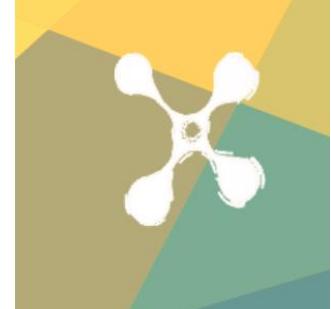
1. Introdução

Nada está desconectado no Sistema Terra. Mesmo entre as instâncias bióticas e abióticas há uma rede de interações constantes. Essas conexões oferecem suporte às diferentes formas de vida. A biota é marcada por uma trama de relações infinitas, assim como nosso cérebro. Constitui uma interdependência natural, chave da própria condição de existência.

Nessa perspectiva, discutimos como a educação, enriquecida com uso das tecnologias digitais, pode contribuir para o enfrentamento de desafios da humanidade. As relações ocorridas nas diferentes dimensões sociais, e destas com a natureza, a começar pela educação, emergem como base para esta pesquisa de mestrado. A investigação encontra-se ainda em processo, ligada ao Programa de Pós-Graduação em Educação - PPGED, da Universidade Federal de Sergipe - UFS.

A pesquisa situa-se no âmbito da educação pública, mais precisamente no Colégio Estadual 17 de Março, localizado no município de Aracaju - SE. Esse fato impõe desafios característicos para ocorrência do processo de ensino e aprendizagem, devido às limitações tecnológicas encontradas no ambiente escolar e a inexistência de poder aquisitivo de uma parcela significativa de estudantes para a aquisição dos recursos tecnológicos necessários para conexão à rede mundial de computadores.

A pobreza, em seus vários tipos ou níveis, atinge um número expressivo de brasileiros frequentadores das escolas públicas. Quando essas instituições também não possuem ou não conseguem disponibilizar tecnologias digitais aos estudantes, eleva-se ainda mais o muro do *apartheid* digital, com implicações negativas para as atividades pedagógicas, ampliando o fosso entre a educação pública e privada, formal e não formal, no interior da cultura contemporânea – na cibercultura.

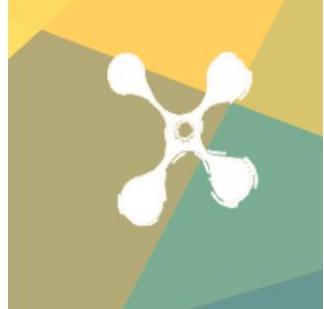


A impossibilidade de acesso às Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) pelos extratos basilares da pirâmide social brasileira e sergipana, constitui-se num desafio a ser superado pela educação. Embora exista na legislação a obrigatoriedade de implementação de políticas públicas para mitigação do problema, o acesso à internet continua distante de muitos estudantes e, em certas circunstâncias, até mesmo de professores.

Como mestrando, sou professor da educação básica e membro do GEPIED/UFS. Dessa dualidade professor-aprendiz emergiram as motivações para a elaboração do projeto de pesquisa. Minha experiência de sala de aula, na disciplina Geografia, e as leituras de obras de autores clássicos e contemporâneos, a partir do grupo de estudos, propiciaram-me as reflexões e o desejo de conectar nós entre TDIC, educação e cuidado com a biosfera; procurando desvelar a complexidade existente entre essas dimensões de produção da vida cotidiana com outras relações humanas e interações com o todo - a mãe-terra.

Metodologicamente, esta é uma pesquisa qualitativa pela via da hermenêutica. Procura interpretar os discursos dos participantes a partir de problemas oriundos dia a dia. Quanto aos procedimentos, corresponde a um estudo de caso, que, consoante Yin (2015), é uma estratégia de pesquisa de fenômenos atuais no contexto da vida cotidiana.

O embasamento teórico está alicerçado em produções de autores clássicos e contemporâneos, obtidos, em parte, como resultado de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL). Já a produção e coleta de dados utilizará questionário semiestruturado, o aplicativo *Padlet* e a realização de oficinas interativas/participativas com uso de *Webquest*. Os dados serão analisados com base na Análise Textual Discursiva (ATD), proposta por (Moraes e Gagliazzi, 2016).



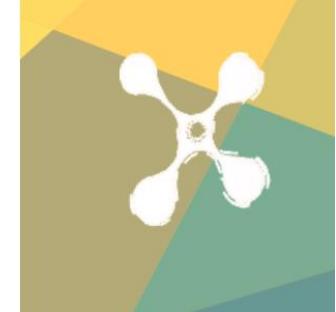
Assim, o objetivo geral da pesquisa é analisar as potencialidades das TDIC nas aprendizagens significativa e colaborativa visando o desenvolvimento da consciência da biosfera¹ pelos estudantes do terceiro ano do Ensino Médio do Colégio Estadual 17 de Março, localizado no município de Aracaju – SE, nas aulas de Geografia. Para alcançá-lo, foram estabelecidos como objetivos específicos: a) definir os parâmetros que fundamentam a responsabilidade com a biosfera; b) especificar o procedimento digital metodológico colaborativo visando a aprendizagem significativa para a construção de uma consciência da biosfera pelos estudantes; c) avaliar o processo de aprendizagem colaborativo e significativo mediado pelas TDIC.

2. Procedimentos Metodológicos

Esta é uma pesquisa de natureza qualitativa. A escolha por essa abordagem deveu-se ao interesse de compreensão da subjetividade dos participantes na vida cotidiana a partir de experiências reais e da visão de mundo frente a problemas do universo local e global em suas conexões, interações e interdependências.

Referente aos procedimentos, equivale a um Estudo de Caso, conforme Yin (2015). Neste caso, o processo de aprendizagem mediado pelas TDIC no interior de uma escola pública de Ensino Médio, com uma turma do terceiro ano, constituída por 30 alunos, na perspectiva de construção de conhecimentos significativos para emergência de uma cultura colaborativa, visando a manutenção do equilíbrio do Sistema Terra em condição de continuar abrigando vida.

¹ A expressão “consciência da biosfera” foi apresentada pelo filósofo inglês Owen Barfield, consoante Rifkin (2012, p. 259), e corresponde a um período auge das relações da humanidade “[...] com a natureza – em que os seres humanos voltam a se engajar com o mundo natural, não por uma noção de dependência e medo [...], mas como uma escolha deliberada de se tornar parte da vida de uma comunidade universal mais ampla”.

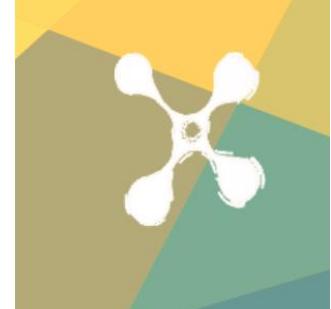


Na perspectiva de situar o presente estudo no estado do conhecimento foi realizada uma RSL. As buscas tiveram o objetivo de encontrar trabalhos relacionados com a presente pesquisa. O Buscador Integrado *EBSCO DISCOVERY SCIENCE* (EDS), disponível no sítio da Universidade Federal de Sergipe, foi utilizado por aglutinar bases como o Portal de Periódicos da CAPES, SciELO e repositórios de diversas outras bibliotecas digitais, como a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), facilitando e agilizando as buscas. Além de outras obras visitadas em decorrência da experiência teórica deste pesquisador, dos estudos realizados no cumprimento das disciplinas da pós-graduação, daquelas sugeridas pelo orientador e pelo GEPIED.

Com fito de produzir e coletar dados no decorrer da fase empírica do estudo, foram definidos os dispositivos. Os principais são a observação da interação lócus-participantes em sua complexidade; um questionário semiestruturado, na perspectiva de entendimento do perfil dos participantes; o aplicativo *Padlet*, para a constituição de diário interativo *on-line* visando a elaboração de produções colaborativas baseadas nas aprendizagens julgadas significativas pelos estudantes; e, a realização de oficinas interativas/participativas com o uso de uma *Webquest*, formulada com a pretensão de interconectar as TDIC, as aprendizagens significativas e colaborativas e o desafio do colapso ecológico para a promoção da consciência da biosfera pelos atores da pesquisa.

A análise dos dados obtidos será realizada por intermédio da Análise Textual Discursiva (ATD), proposta por Moraes e Gagliazzi (2016). É uma metodologia situada entre a análise de conteúdo e a análise de discurso, pois realiza uma interpretação de textos e/ou discursos sob o enfoque hermenêutico.

Segundo Moraes e Galiazzi (2016), a ATD, em seu processo dinâmico, propõe dois movimentos. No primeiro, o texto vai do todo para as partes no decorrer da análise,

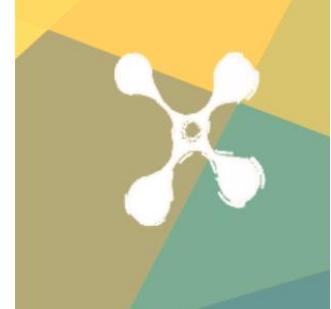


voltando depois ao todo de forma ampliada. E no segundo, começa focando de maneira mais incisiva numa metodologia de análise de entendimentos de pesquisa qualitativa, transitando para outro enfoque maior de conhecimento da investigação, como caminho para a reconstrução de discursos sociais.

No processo de análise, Moraes e Galiazzi (2016, p. 13), apresentam a ATD como um ciclo constituído de três estágios. São eles: a “desmontagem dos textos, o estabelecimento de relações e captação do novo emergente”. Este é um processo da ATD definido pelos autores como auto-organizado, seguido pelo passo da desconstrução ou desmontagem do texto, que chamaram de unitarização, para posterior análise do pesquisador na qual suas interpretações o levarão a encontrar categorias a partir das quais começará a aparecer a sua autoria.

A categorização, de acordo com Moraes e Galiazzi (2016, p. 14), “[...] constitui movimento de síntese, de construção de sistemas de categorias capazes de expressarem as novas aprendizagens e compreensões construídas no processo de análise”. A emergência de categorias possibilitará ao pesquisador a produção de metatextos. Esses textos, ou mesmo os anteriores, serão ciclicamente revisitados e aprofundados no processo de análise no decorrer da organização dos metatextos, ou quando algo inesperado e surpreendente aparecer.

No intuito da construção de uma cultura colaborativa, a partir da educação com uso de estratégias metodológicas mediadas pelas TDIC, é que a presente pesquisa está sendo realizada. O compartilhamento, a interação e a cooperação são parte do percurso para se alcançar a colaboração. A aprendizagem significativa preconizada por David Ausubel, ativada por meio de recursos tecnológicos digitais, pode intensificar a aprendizagem e a cultura colaborativas.



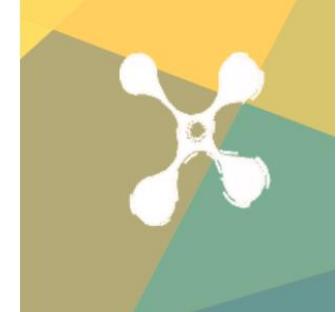
3. As TDIC na Educação

O desenvolvimento tecnológico das últimas décadas perpassa pelas diversas dimensões sociais. A automação é uma realidade na atividade industrial há décadas. No campo da saúde, os avanços têm ajudado a salvar vidas, produzindo aparelhos sofisticados para o diagnóstico e novas drogas para o tratamento de doenças. Contribui para a melhoria administrativa de empresas e instituições públicas e privadas. A inteligência artificial vem ganhando força na telemática com o desenvolvimento de algoritmos progressivamente complexos, impactando diretamente no *modus vivendi* da humanidade.

A intensificação exponencial do uso das TDIC, porém, não tem alcançado a educação pública da mesma maneira. Um dos grandes problemas, salvo exceções, concorre na indisponibilidade do aparato tecnológico para uso como recurso pedagógico. Mesmo tendo havido políticas para equipar as unidades de ensino com computadores e outros dispositivos, não tem havido continuidade dessas políticas no ritmo necessário.

No tocante à internet para práticas pedagógicas, embora exista o Programa de Inovação Educação Conectada (PIEC) desde 2018, a disponibilidade de estrutura técnica para uso da internet por professores e educandos em sala de aula é incipiente. Mesmo que professores e a maioria dos discentes disponham de dispositivos móveis, o acesso ao ciberespaço encontra mais obstáculos que facilidades no ambiente escolar.

O acesso às TDIC constitui-se num dos grandes problemas sociais refletidos no interior da escola pública. Possibilitar o ingresso das camadas mais fragilizadas da sociedade à rede mundial de computadores é uma demanda presente. Minimizar as desigualdades entre a escola pública e privada, de modo a favorecer o acesso à informação e ao conhecimento, é uma maneira de amenizar disparidades sociais,



contribuir para a existência de mobilidade social, desenvolvimento humano e crescimento econômico do país.

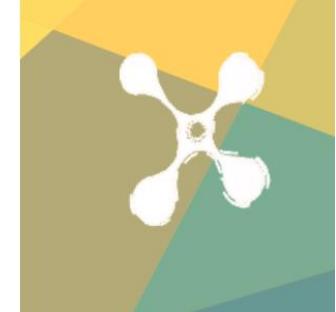
O afastamento dos discentes das escolas imposto pela pandemia da COVID-19 agravou o problema do acesso ao ciberespaço. Condição para participação em aulas remotas – umas das modalidades de ensino mais aplicadas durante o período pandêmico -, pacotes de dados para uso da internet não foram distribuídos aos educandos das escolas públicas. Situação ampliadora do abismo social existente no Brasil e em Sergipe. O acesso à internet, condição para a realização de diversas atividades na vida cotidiana, incluindo o exercício da cidadania, tornou-se necessidade básica na cibercultura.

3.1. A educação no contexto da cibercultura

A história recente tem mostrado mudanças significativas na maneira de pensar e agir na natureza, nas relações econômicas, culturais e sociais. Porém, uma das grandes questões está no espaço de tempo no qual as revoluções aconteceram, interferindo no destino da humanidade. As primeiras mudanças relevantes levaram séculos ou até mais de um milênio para ocorrerem. Agora, a aceleração exponencial dita o ritmo evolutivo.

Como aponta Rifkin (2016), com o advento da Primeira Revolução Industrial por volta da segunda metade do século XVIII, o ritmo foi intensificado. O carvão mineral, para gerar vapor, foi a fonte de energia desse primeiro momento, usado em larga escala. O petróleo, aliado à energia elétrica, demarcou o início da Segunda Revolução Industrial no final do século XIX e início do XX, possibilitando a invenção do motor a explosão, dinamizando os transportes e intensificando o comércio.

A partir de então, a velocidade evolutiva das tecnologias e as consequentes transformações no modo de vida humano não têm precedentes, sobretudo, nas duas



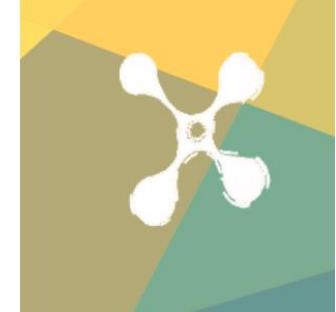
últimas décadas, no alvorecer da Terceira Revolução Industrial (TRI). Como diz Harari (2018), o desenvolvimento contínuo oriundo do imbricamento das revoluções gêmeas da tecnologia da informação e da biotecnologia, passou a moldar e intensificar o ritmo das transformações na maneira como vivemos.

No final da segunda metade do século XX, a evolução nas comunicações nos fez passar a viver cada vez mais interconectados, em rede². Os dispositivos tecnológicos e a internet nos elevaram a condição de nó na rede. Têm o poder de reduzirem as distâncias no processo de ensino e aprendizagem e aumentarem a possibilidade de realização de atividades colaborativas no ciberespaço. Ampliaram as relações sociais em progressão geométrica. Para Castells (2020, p. 456), “[o] que caracteriza o novo sistema de comunicação baseado em rede digitalizada de múltiplos modos de comunicação, é sua capacidade de inclusão e abrangência de todas as expressões culturais”. Nas quais a educação pode ser incluída, tornando-se um nó importante no contexto cibercultural.

As profundas transformações sociais advindas do acelerado avanço tecnológico deu origem a cibercultura, que segundo Lévy (2010, p. 17), corresponde “[ao] 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”. Nesse sentido, os caminhos das instituições de ensino devem convergir com às novas formas de comunicação.

Na perspectiva de uma escola atuante, como uma organização viva, em movimento e em rede, Schneider (2002) propõe a criação de um ambiente ergonômico de

² “Rede é um conjunto de nós interconectados. [...] As redes são estruturas abertas capazes de expandir de forma ilimitada, integrando novos nós desde que consiga comunicar-se dentro da rede, ou seja, desde que compartilhem os mesmos códigos de comunicação” (Castells, 2020, p. 553-554).



aprendizagem – aquele onde a discussão é estimulada, provoca o senso crítico dos aprendizes – apoiado pelas TDIC com vistas ao desenvolvimento de ações coletivas, compartilhadas e interativas, incentivadoras da colaboração entre os aprendizes.

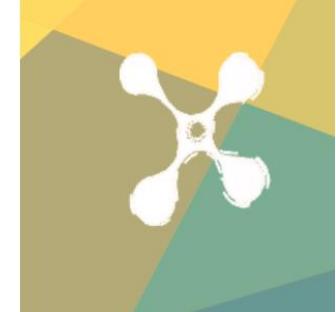
De acordo com Lévy (2010, p. 159), “[qualquer] reflexão sobre o futuro dos sistemas de educação e formação na cibercultura deve ser fundada em uma análise prévia da mutação contemporânea da relação com o saber”. Demonstra a importância das TDIC para a educação, produção e compartilhamento de conhecimentos.

As políticas públicas criadas para propiciarem aos discentes, sobretudo àqueles originários de comunidades carentes, às condições para conexão em rede e uso dos dispositivos tecnológicos têm fracassado. A estrutura tecnológica da maioria das escolas públicas ainda não disponibiliza aos discentes os *hardwares*, *softwares* e rede para conexão não existentes em suas casas, no seio familiar. Porém, necessários ao processo de ensino e aprendizagem coerente com o atual contexto histórico-cultural.

Os currículos escolares, nessa perspectiva, também devem ser repensados e atualizados. O paradigma industrial já não dá conta dos desafios agora apresentados. Mas Rifkin (2012) alerta, não basta alterar somente o conjunto de habilidades dos estudantes, é preciso mudar a consciência deles; devem desenvolver a consciência da biosfera e praticar a biofilia³ e a empatia planetárias.

A contínua e acelerada evolução tecnológica, as mudanças na maneira de viver e interagir das pessoas e as ameaças aos ecossistemas em escala planetária exigem novas estratégias pedagógicas alinhadas à busca de soluções. No entendimento de Silva (2020), é necessário ligar o conhecimento curricular àquilo que somos e nos

³ De acordo com o famoso biólogo de Harvard, Edward Osborne Wilson, citado por Rifkin (2012), a biofilia corresponde à tendência inata dos seres humanos para se ligarem à natureza.



tornaremos, enquanto identidade e subjetividade, de acordo com os novos interesses, em coerência com as demandas do nosso tempo.

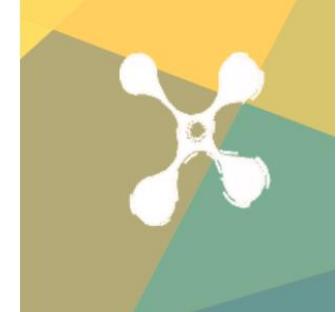
As TDIC têm o potencial para inserir o aprendiz de maneira ativa no processo de ensino e aprendizagem. O protagonismo discente tornou-se uma necessidade educacional diante da realidade dromocrática exponencial provocada pela interferência tecnológica na vida cotidiana, um cenário exigente do entendimento das conexões e interações entre as diversas dimensões da atuação humana.

3.2. A saúde de Gaia como responsabilidade dos humanos

Desde o primeiro momento da existência humana na Terra, os recursos naturais são explorados como forma de garantia da sobrevivência. A domesticação de plantas e animais possibilitou o desenvolvimento da agropecuária e o sedentarismo. Por muitos séculos, essas atividades não provocaram desequilíbrio no funcionamento do Planeta.

No entanto, a partir da Revolução Industrial com o crescente uso de combustíveis fósseis aliados à ambição humana e ao desenvolvimento do capitalismo, começaram a acontecer impactos negativos sobre a autorregulação do Sistema Terra. A evolução tecnológica e sua disseminação em escala global intensificou a exploração de recursos para atendimento a uma demanda crescente de produtos industrializados. Com a consequente exploração de fontes energéticas poluidoras, sobretudo carvão e petróleo, principais causadoras do aquecimento global em ritmo acelerado.

O consenso atual da maioria dos cientistas, que as mudanças climáticas são consequência de atividades antrópicas, impõe aos economistas e a toda a humanidade a responsabilidade de agir para o reequilíbrio de funcionamento do Sistema mantenedor da vida. Uma ordem econômica originária de visões holísticas e ações integradas sobressai-se como necessidade de resposta ao desafio ecológico. As atividades



econômicas (trabalho) e os cuidados com a natureza devem convergir para o mesmo objetivo, a partir de uma consciência da biosfera.

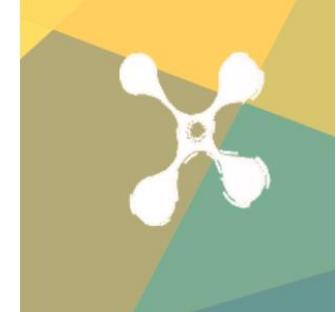
Nesse sentido, a colaboração assume papel relevante enquanto estratégia para o enfrentamento do desafio econômico em consonância com o equilíbrio do meio natural.

Na visão de Thompson (2021, p. 16), “[as] soluções baseadas na natureza nos mostram que é possível buscar um desenvolvimento sustentável desde que haja uma abordagem amparada na conservação e no trabalho colaborativo”. Discutir e formular políticas econômicas já não cabe somente aos especialistas da área, os *stakeholders* dos diversos segmentos sociais também devem ser ouvidos.

Mudar a maneira como vivemos hoje torna-se imperativo para a existência de um mundo habitável para as próximas gerações, passando por ações em diversas dimensões sociais. A tomada de consciência de um sistema único, de subsistemas operantes de forma interdependente e em rede, do qual cada ser humano corresponde simplesmente a uma célula, é condição para a saúde de Gaia.

Para Guattari (2012, p. 9) “[não] haverá verdadeira resposta à crise ecológica a não ser em escala planetária e com a condição de que se opere uma autêntica revolução política, social e cultural reorientando os objetivos da produção de bens materiais e imateriais”. A difusão do propósito dessa revolução planetária, de responsabilidade coletiva, pode ganhar impulso a partir de discussões, tomadas de decisão e atitudes dos diversos setores sociais, incluindo a educação.

No mundo atual, andam lado a lado o desenvolvimento técnico-científico informacional e a ameaça de colapso ecológico, a incoerência autodestrutiva. Na perspectiva de Guattari (2012, p. 8), somente uma “[...] articulação ético-política – a que [ele chama] de ecosofia - entre os três registros ecológicos (o do meio ambiente, o das



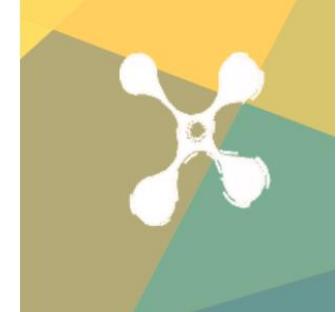
relações sociais e o da subjetividade humana) é que poderia esclarecer convincentemente tais questões". Afinal, a sobrevivência humana está em jogo.

O contexto mutante e acelerado da contemporaneidade fez surgir a consciência da incerteza (Morin, 2011; 2018). Esse cenário requer uma educação coerente com essa forma de perceber o mundo, demandando aprender a enfrentar o inesperado. Uma reforma do pensamento, possibilitadora da compreensão da conjuntura e da complexidade, contribuirá para o enfrentamento dos atuais e dos futuros desafios. É necessário praticar a ecologia da ação⁴ em defesa da humanidade, da vida e da natureza em sua totalidade.

O desafio climático coloca a humanidade diante de futuro incerto. De acordo com Wallace-Wells (2019, p. 268), "[...] vivemos hoje sob nuvens de incerteza quanto à mudança climática, essas nuvens são projeções não da ignorância coletiva sobre o mundo natural, mas da cegueira em relação ao mundo humano, e podem ser dispersadas pela ação do homem". Por isso, o desenvolvimento tecnológico alcançado nas últimas décadas deve ser colocado a serviço de uma solução para o equacionamento do problema climático.

As inteligências humana e artificial deverão trabalhar para progressivamente amenizar os efeitos danosos da ação antrópica sobre o sistema vivo do qual dependemos e habitamos. Por muito tempo a natureza foi vista como um centro de compras no qual todos os bens adquiridos eram pagos numa espécie de crediário. É chegada a hora de pagar as dívidas. Uns compraram mais outros menos, porém, o pagamento é compartilhado e deve ser realizado. Essa é uma maneira de evitar

⁴ "A ecologia da ação é, em suma, levar em consideração a complexidade que ela supõe, ou seja, o aleatório, o acaso, a iniciativa, a decisão, o inesperado, o imprevisto, a consciência de deriva e transformações" (Morin, 2011, p. 76).



desastres e sofrimento humano num planeta cada vez mais quente, em resposta às agressões promovidas pela ação antrópica.

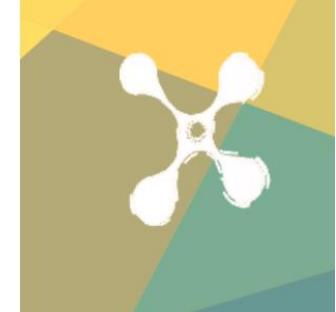
A educação assume relevância nesse momento de transição para a TRI e sociedade colaborativa pós-carbono. A escola, consoante Schneider (2018, p. 74), “[deve], entre muitas coisas, disponibilizar espaços de configuração flexível para permitir aprender em grupo ou individualmente [...]. Precisa ser uma escola conectada à internet, à comunidade local, atenta aos problemas globais, um nó de rede em permanente comunicação com o mundo, atuante para a efetiva construção da cultura colaborativa e cuidadosa com a biosfera. Ou seja, uma escola que enfatize o todo e não apenas as partes, valorize o pensamento sistêmico construído a partir de uma perspectiva holística de educação.

Na era da TRI, interconectada globalmente, para Rifkin (2012, p. 255), “[...] a missão básica da educação é preparar os estudantes para pensarem e agirem como parte de uma biosfera compartilhada”. O ensino e a aprendizagem devem estar envolvidos em situações promotoras de biofilia⁵ e empatia pela biosfera. Devemos, crianças ou adultos, pensar como entes ecológicos estendidos, a partir de uma aprendizagem entre pares, focada nas atividades coletivas, mudando o foco do eu para grupo interdependente.

Passar a valorizar o humano e a natureza por meio da sensibilidade ecosófica constituiu-se numa demanda permanente da humanidade.

A ecosofia corresponde à sabedoria da casa comunitária, isto é, a terra-mãe, para a qual o ser humano deve voltar-se com atenção e humanidade em busca do Real – matéria física, orgânica, palpável -, que extrapola a realidade compreendida pela economia, pela política, pela mídia, em resumo, pelo

⁵ De acordo com E. O. Wilson, famoso biólogo de Harvard, biofilia corresponde ao impulso inato que os seres humanos têm para se ligarem à natureza (Rifkin, 2012).



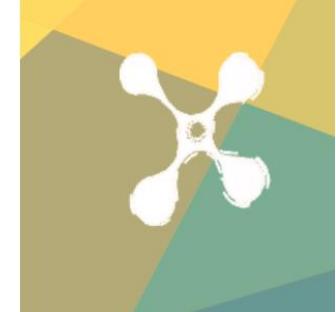
capitalismo e suas estruturas, que reduzem as pessoas a seu valor-trabalho, separando-as dos sonhos e do imaginário (Maffesoli, 2021, p. 9).

Na visão de Morin (2020), não devemos pensar em transformar o homem em um ser perfeito, mas despertar nele a predisposição para solidariedade e responsabilidade. O reconhecimento da habitação mútua, da interdependência com o meio natural e social, reconecta a humanidade ao ciclo vital da Terra. Consciente do compromisso de gestar um futuro próspero baseado na simbiose entre os capitais social e natural.

A presença política de cada cidadão pode causar uma “pressão” na direção da responsabilidade com o futuro, a partir de políticas de cuidado com meio ambiente. De acordo com Jonas (2006), os chefes de Estado devem estar comprometidos com uma ética do amanhã, suas ações do presente devem vislumbrar o futuro, visando a garantia das condições equilibradas de sustento da vida.

Responsabilidade com a biosfera também é sinônimo de responsabilidade com o futuro da humanidade. As lideranças têm como dever o imperativo da existência do *sapiens*, o qual encontra-se atrelado à saúde de Gaia. No entanto, a relação interdependente em questão – economia, sociedade e natureza -, exige a manifesta participação política coletiva a partir da atitude individual de autodefesa.

O uso de metodologias de aprendizagem colaborativas, nas quais os educandos aprendam produzindo, compartilhando conhecimento e responsabilidades 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. Para Rifkin (2012, p. 255), “[o] *Homo sapiens* está cedendo ao *Homo empathicus* [...]. Sentir empatia é tornar-se civilizado”. Então, é necessário agir para produzir conhecimento e relações sociais provocadoras de civilização em cada *sapiens*, elevando-os a *empathicus*.



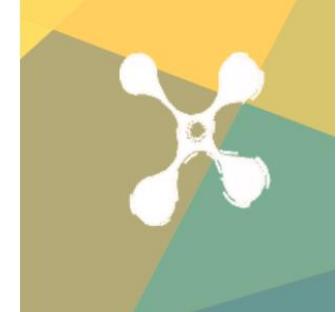
Para isso, a reforma do pensamento é uma condição para levar a escola a produzir as próprias mudanças. E, a partir de então, contribuir para provocar as transformações demandadas pela humanidade e pelo equilíbrio do sistema vivo terrestre. Como diz Morin (2018, p. 92):

[O] pensamento que une substituirá a causalidade linear e unidirecional por uma causalidade em círculo e multirreferencial; corrigirá a rigidez da lógica clássica pelo diálogo capaz de conceder noções ao mesmo tempo complementares e antagonistas, e pelo reconhecimento da integração do todo no interior das partes.

Compreender a importância dos variados ecossistemas dentro de uma lógica ambiental e de funcionamento de um sistema, contribui para o entendimento sobre a necessidade de conservação de cada parte para a existência do todo. A noção de interdependência cíclica, da integração entre o todo e as partes, abre espaço para um pensamento transformador, consciente das atitudes e cuidados em defesa da vida.

De acordo com Rifkin (2012), estamos sempre ensinando a consciência de uma era. O surgimento de novas fontes de energia, formas de comunicação e transportes alterou a consciência humana ao longo da história. A expansão e intensificação atual do uso das energias renováveis, juntamente com a revolução tecnológica e das comunicações, favorecem o surgimento de uma nova forma de pensar o mundo.

Em convergência com esse pensamento, Morin (2020, p. 84), diz que “[a] conscientização da comunhão de destinos terrestres entre a natureza viva e a aventura humana deve tornar-se um acontecimento importante em nosso tempo: [devemo-nos] sentir solidários com este planeta, pois nossa vida está ligada à sua existência [...]. Por isso, defende um humanismo regenerado. Reconhecedor da complexidade humana, de



nossa condição animal, da fragilidade e da ligação com a natureza, sem desconsiderar nossa particularidade intelectual e cultural.

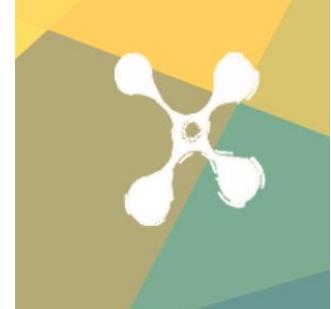
Atuar para a construção de uma visão de mundo ampla, apta a compreender a ligação entre as partes e as consequências sobre o todo para a produção do complexo, e ao mesmo tempo focar na condição humana, tornou-se uma responsabilidade da educação. Fazer uso das TDIC para a ocorrência de uma aprendizagem significativa, visando a emergência de uma consciência da biosfera e de uma cultura colaborativa corrobora para a realização de práticas sustentáveis, empáticas, solidárias e comunitárias a partir da escola.

4. Considerações

A ciência, sob o prisma do Iluminismo, e a educação moderna foram hábeis em fragmentar os fenômenos para analisá-los e compreendê-los melhor. A especialização e hierarquização alcançaram diversas dimensões da atuação humana. O desenvolvimento socioeconômico perpassou por essa fragmentação, trazendo qualidade de vida para uma parcela da população e relegando a maioria.

O paradigma das revoluções industriais passadas não consegue mais dar conta das demandas do presente e, provavelmente, das futuras. Pensar o presente e o futuro significa reatar os laços soltos, desfeitos no passado. A contemporaneidade exige ações colaborativas da humanidade para resolução dos problemas, a começar pela vida cotidiana, em comunidade, até os grandes desafios ameaçadores a existência humana.

Compreender a condição humana ganha importância nesse exercício de sobrevivência. Não podemos mais nos ver como algo fora da natureza, vê-la como algo brutal, que precisa ser dominada. Ou mesmo como fonte inesgotável de recursos.



Emerge a necessidade de cuidado com a mãe-Gaia. A percepção de que somos apenas uma parte operante num sistema infinito de relações possibilitadoras do equilíbrio dinâmico da vida pode contribuir para uma visão integrada e solidária da biosfera.

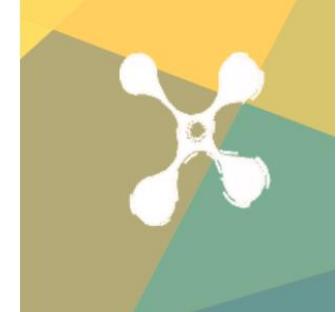
O modelo econômico aniquilador, voraz e “selvagem” beneficiador de uma minoria e edificador de pobreza para muitos principia seu esgotamento. A Economia deve significar pensar e agir em comunhão com toda a sociedade, usando de maneira comedida o que convencionamos de chamar matérias-primas ou recursos naturais, considerar os biomas, os habitats e as populações das diversas formas de vida.

É chegada a hora de juntar as partes e assimilar o complexo, pensar e agir em rede, colaborativamente. A COVID-19 está nos impondo uma fúnebre lição. Os problemas globais como pandemias, mudanças climáticas e outros exigem de cada um de nós pensar no todo. Agir territorialmente, como se fosse uma ilha, não o resolve o problema.

Na atual fase tecnológica, devemos utilizar a tecnologia digital para a facilitação da resolução dos desafios, dos locais aos globais. As TDIC devem estar presentes nos espaços de aprendizagem. Acreditamos que possam oferecer a possibilidade de serem usadas como meio, de modo interativo, tanto para ligar os nós do conhecimento quanto para revelar à humanidade a importância da vida.

A ecosofia de Guatarri (2012) e de Maffesoli (2021) em consonância com a biofilia de Edward Osborne Wilson, presente em Rifkin (2012), expõem a necessidade de a humanidade eleger o paradigma da sustentabilidade. O binômio educação e tecnologia tem extrema relevância para o alcance do êxito da aventura humana na Terra. Há o desejo de um mundo marcado pela coerência geradora de equilíbrio econômico, cultural e ambiental imprescindível à existência das próximas gerações.

A sensibilidade ecosófica e biofísica pode e deve começar a ser desenvolvida a partir da escola. As tecnologias digitais podem ser o elo para conectar pessoas, difundir ideias



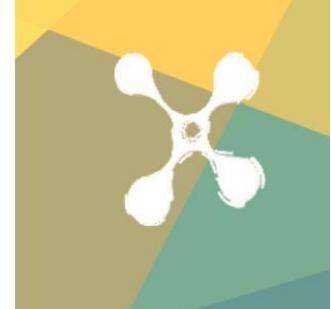
International Journal of Knowledge Engineering and Management,

Florianópolis, v. 10, n. 28, 33-57, 2021.

• ISSN 2316-6517 •

• DOI:1029327 •

coerentes com a sustentabilidade e produzir conhecimentos significativos por meio de práticas colaborativas coletivas. Ações locais, como o caso dos alunos do Ensino Médio de uma escola pública de Aracaju ou de qualquer de lugar, repercutem sobre o mundo. Afinal, nada está solto, tudo se conecta. Por isso, mesmo em estágio intermediário, a base teórica do presente estudo, quando considerada em sua integralidade, permitiu constatar o caráter de seu ineditismo, demonstrando o inequívoco valor de sua contribuição para o alargamento do conhecimento.



Referências

Castells, M. (2020). *A sociedade em rede*. 21. ed. São Paulo: Paz e Terra.

Guatarri, F. (2012). *As três ecosofias*. 21. ed. Campinas-SP: Papirus.

Harari, Y. N. (2018). *21 lições para o século XXI*. São Paulo: Companhia das Letras.

Jonas, H. (2006). *O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica*. Rio de Janeiro: Contraponto: Ed. PUC-Rio.

Lévy, P. (2018). *Cibercultura*. 3. ed. São Paulo: Editora 34.

Maffesoli, M. (2021). *Ecosofia: uma ecologia para nosso tempo*. São Paulo: Edições Sesc São Paulo.

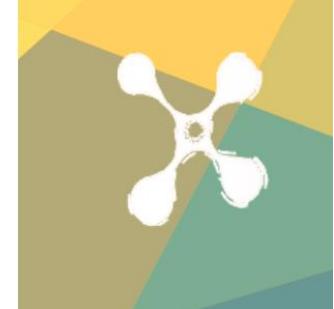
Moraes, R. & Gagliazzi, M. C. (2016). *Análise textual discursiva*. 3. ed. Ijuí: Editora Unijuí. E-book

Morin, E. (2018). *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. 24. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

Morin, E. (2020). *É hora de mudarmos de via: as lições do coronavírus*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

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

Rifkin, J. (2016). *Sociedade com custo marginal zero: a Internet das Coisas, os bens comuns colaborativos e o eclipse do capitalismo*. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda.



International Journal of Knowledge Engineering and Management,

Florianópolis, v. 10, n. 28, 33-57, 2021.

• ISSN 2316-6517 •

• DOI:1029327 •

Schneider, H. N. (2002). *Um ambiente ergonômico de ensino-aprendizagem informatizado*. Tese de doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.

Schneider, H. N. (2018). *Por que se faz mal uso das tecnologias na atualidade?* (Cap.8, pp. 63-79). Curitiba: Appris.

Silva, T. T. (2020). *Documentos de identidade*: uma introdução às teorias do currículo. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora.

Thompson, I. (2021, outubro). Uma oportunidade única. *Revista Veja*, 2761, 42(54), 16-17. (Especial Agenda Verde).

Wallace-wells, D. (2019). *A Terra inabitável*: uma história do futuro. São Paulo: Companhia das Letras.

Yin, R. K. (2015). *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman.