

## EQUAÇÃO CIVILIZATÓRIA DISCUTIDA NO PROCESSO EDUCATIVO POR MEIO DA TRANSDISCIPLINARIDADE

### CIVILIZATIONAL EQUATION DISCUSSED IN THE EDUCATIONAL PROCESS BY MEANS OF TRANSDISCIPLINARITY

### LA ECUACIÓN CIVILIZADORA DISCUTIDA EN EL PROCESO EDUCATIVO A TRAVÉS DE LA TRANSDISCIPLINARIEDAD

Elisângela Regina Selli Mel<sup>1</sup>

Alan Silva de Aviz<sup>2</sup>

Juliane Conceição de Meireles<sup>3</sup>

Rodrigo Cardoso Costa<sup>4</sup>

#### Resumo:

Diante dos desafios para o aprimoramento do processo educativo atual, bem como da necessidade de provocar uma visão crítica sobre questões cruciais da sociedade, sobretudo das mudanças promovidas pelo avanço tecnológico, nos cabe indagar: quais são os meios que poderiam propiciar ao aluno um entendimento mais claro sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)? Seria possível promover discussões sobre equação civilizatória por meio de um projeto transdisciplinar? Diante desses desafios que perpassam o processo de ensino, o artigo em questão pretende apontar as perspectivas transdisciplinares como sendo um dos caminhos para discorrer sobre os temas que envolvem a contemporaneidade e, sobretudo, para compreender a equação civilizatória e suas variáveis contemporâneas. Para isso, os apontamentos se darão como resultado de uma pesquisa de revisão bibliográfica e epistemológica que busca sobrepor os limites da disciplinaridade, bem como propiciar um caminho para o processo formativo e educativo de discentes, primando por uma educação mais crítica e reflexiva. Para tanto, à guisa de considerações finais trará projetos e ações educativas que podem ser vislumbradas acerca da transdisciplinaridade, buscando em suas discussões, questões acerca da equação civilizatória.

**Palavras-chave:** CTS. Equação civilizatória. Transdisciplinaridade. Processo educativo.

#### Abstract:

Faced with the challenges to improve the current educational process, and the necessity of provoking a critical view on crucial issues of society, especially the changes brought about by technological advances, we should ask ourselves: what are the means that could provide students

---

<sup>1</sup> Doutoranda pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) - Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT). Professora de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal Catarinense (IFC) - Campus Rio do Sul. [elisangela.melz@ifc.edu.br](mailto:elisangela.melz@ifc.edu.br)

<sup>2</sup> Doutorando pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) - Programa em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT). Bolsista pela FUMDES/UNIEDU. [as-aviz@hotmail.com](mailto:as-aviz@hotmail.com)

<sup>3</sup> Mestranda pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) - Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT). Bolsista pela FAPESC. [juliane.conceicao.meireles@gmail.com](mailto:juliane.conceicao.meireles@gmail.com)

<sup>4</sup> Doutorando pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) - Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT). Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal Catarinense (IFC) - Campus Luzerna. [rodrigo.costa@ifc.edu.br](mailto:rodrigo.costa@ifc.edu.br)

with a clearer understanding of Science, Technology and Society (STS)? Would it be possible to promote discussions about civilizing equation by means of a transdisciplinary project? In view of these challenges in the teaching process, this article aims to point out the transdisciplinary perspectives as one of the ways to discuss the issues that involve contemporaneity and, above all, to understand the civilization equation and its contemporary variables. To this end, the notes will be the result of a bibliographic and epistemological review research that seeks to overcome the limits of disciplinarity, and to provide a path for the formative and educational process of students, striving for a more critical and reflective education. Therefore, the final considerations will bring projects and educational actions that can be glimpsed about transdisciplinarity, seeking in its discussions, questions about the civilizing equation.

**Keywords:** STS. Civilizing Equation. Transdisciplinarity. Educational process.

**Resumen:**

Frente al desafío de mejorar los procesos educativos actuales, como también, la necesidad de incentivar una visión crítica de los temas mas relevantes de la sociedad, especialmente los cambios promovidos por los avances tecnológicos, nos resta preguntar: ¿Cuales son los medios que podrían proporcionar al alumno un mejor entendimiento de las Ciencias, las Tecnologías y la Sociedad (CTS)? ¿Sería posible promover conversaciones sobre ecuación civilizadora por medio de un proyecto transdisciplinario? Frente a esos desafíos que traspasan el proceso educativo, este trabajo pretende apuntar a las perspectivas de la transdisciplinaria como siendo uno de los caminos para discutir sobre los temas que involucran a la contemporaneidad e, especialmente, para comprender la ecuación civilizadora y sus variables contemporáneas. Los puntos serán determinados a partir de una revisión bibliográfica y epistemológica que busca sobreponer los límites de la disciplina, así como, promover un camino para el proceso educativo y formativo del alumno, priorizando una educación mas crítica y reflexiva. Para esto, el modo de consideraciones finales traerá proyectos y acciones educativas que podrán ofrecer una visión de la transdisciplinaria, buscando en sus discusiones, preguntas acerca de la ecuación civilizadora.

**Palabras claves:** CTS. Ecuación Civilizadora. Transdisciplinaria. Proceso educativo.

## INTRODUÇÃO

Na década de 1960 surgiu um movimento entre as academias europeias, em especial na francesa, sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Logo esse movimento passou a ser objeto de estudo, criando outras linhas de pesquisas acadêmicas com vistas para o “ser” e não para o “ter”. Essas linhas de pesquisa começaram a levantar questionamentos acerca da natureza social do conhecimento científico e tecnológico e se esse conhecimento está sendo usado para combater o problema da desigualdade humana. Desde o início, os questionamentos buscaram compreender os impactos da tecnologia sobre diversos aspectos que regem nossa vida em sociedade, tais como: econômicos, ambientais e culturais.

A continuidade das pesquisas no âmbito da CTS, reforçaram a compreensão sobre a necessidade de introduzir e ampliar as discussões a respeito da relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade no meio acadêmico e escolar. Essas discussões têm

como principal objetivo a formação de consciência crítica dos alunos quanto a função e uso da ciência e tecnologia, frente às suas consequências na sociedade. Porém, essas discussões ainda não se tornaram sistêmicas do ponto de vista do currículo formativo.

O contexto, tanto no Brasil como a nível mundial, em relação à política, a economia e a educação, assim como outras variáveis intrínsecas à convivência em sociedade, nos fazem refletir sobre a complexidade de relacionar-se em harmonia. Nesse viés, é possível perceber que o processo civilizatório pode tomar um caminho inverso, avançando para a desigualdade, distanciando povos e pessoas da dignidade humana. Ainda, podemos ponderar sobre questões da contemporaneidade por meio da CTS, percebendo o quanto uma sociedade se torna globalizada em relação às questões econômicas, culturais e sociais, e o quanto isso tudo pode ser salutar ou até mesmo perverso aos seres vivos.

Em uma sociedade cada vez mais complexa, é latente a necessidade de discutir no meio educacional as variáveis contemporâneas que são as categorias de análise da realidade, sendo resultados das ações humanas decorrentes dos avanços da tecnologia.

Podemos considerar a educação como sendo uma das variáveis contemporâneas que se traduzem em contradições geradas pelo avanço tecnológico na sociedade. Compreendemos também a educação como um fator transformador do processo civilizatório, devido a possibilidade de imersão de pessoas em discussões sobre sustentabilidade dos recursos naturais, dignidade humana, entre outras questões pertinentes ao nosso conviver. Queremos dizer que este espaço formador sofre o impacto das tecnologias, transformando-as. Todavia, a educação nem sempre consegue acompanhar a evolução tecnológica na mesma velocidade. Enquanto a tecnologia impõe o imediatismo de consumo à sociedade, a educação, em muitos centros de formação, mesmo com a sofisticação dos métodos de ensino, ainda trabalha o conhecimento científico (Matemática, Física, Biologia) de forma compartimentada.

A característica compartimentada, fulcrada na ideia cartesiana do especialista de área, por vezes demonstra-se refratária ao diálogo mais profundo sobre os fatores que tornam a vida em sociedade mais digna e igualitária. Isso ocorre devido ao foco no atendimento da ementa disciplinar centralizado no conteúdo. Para Freire (1987, p. 79) “o diálogo é um ato de criação”. O autor segue afirmando que “[...]a conquista implícita no diálogo é a do mundo pelos sujeitos dialógicos, não a de um pelo outro” (FREIRE, 1987, p. 79). No contexto da promoção do diálogo transformador, concordamos com Fourez (2002, p. 39) que a educação deve “ultrapassar as fronteiras disciplinares e “[...]”

procurar diferentes formas de sinergia entre as disciplinas, tanto ao nível dos saberes como das competências”. Em muitos casos o diálogo acadêmico ou escolar sobre assuntos ligados a CTS ficam restritos às palestras, ou seja, assuntos importantes do ponto de vista civilizatório não são discutidos de forma sistemática em meio ao currículo de formação.

A metodologia disciplinar, ora determinante no processo educativo brasileiro, tanto público quanto privado, contribui para o fortalecimento da barreira que impede a integração das variáveis contemporâneas da sociedade junto à formação do conhecimento científico e tecnológico. Para redução dessa barreira, Fourez (2002, p. 39) defende que o processo educativo poderia ter uma “metodologia para a construção de representações interdisciplinares”, a fim de desenvolver “processos cognitivos que estimulem o recurso à transferência transdisciplinar”.

Neste artigo, nosso intuito é promover reflexão sobre as implicações de conviver em sociedade na perspectiva da educação como variável contemporânea do processo civilizatório. Bazzo (2019, p. 21) é convicto ao afirmar que a “equação civilizatória poderia ser a “panaceia” para reunir as diferentes variáveis que surgem a todo instante em uma civilização que está vulnerável às mais aceleradas mutações em seu comportamento cotidiano”. Destarte a pertinência, e talvez ousadia, em discutir a educação sob essa perspectiva.

Desta forma, verificamos que a equação civilizatória por sua característica holística, necessita de uma estratégia pedagógica capaz de transcender as fronteiras disciplinares do processo educativo como está posto, que nos leva a questionar: a equação civilizatória pode ser discutida no âmbito do processo educativo por meio da transdisciplinaridade?

Nesse contexto, defendemos que projetos transdisciplinares, de cunho extensionista, podem cumprir requisitos quanto à provocação de discussões sobre a equação civilizatória e suas variáveis contemporâneas. A seguir, traremos argumentos que tratam, e por vezes sustentam, a implementação desses tipos de projetos no âmbito do processo educativo.

## **A EQUAÇÃO CIVILIZATÓRIA SENDO DISCUTIDA NO PROCESSO EDUCATIVO**

Civiero (2021, p. 15) considera que “a equação civilizatória pode ser uma categoria de análise do real e, ao interagir com o conjunto de diferentes variáveis poderá implicar na alteração da própria realidade”. Portanto, precisamos entender o que é o processo civilizatório de forma holística, do ponto de vista da CTS, para aplicar a metáfora da equação civilizatória. Nesta compreensão, necessitamos caracterizar as variáveis contemporâneas, para então poder analisar o contexto da realidade e, por fim, influenciar no estudo das alterações na forma de pensar e agir em sociedade. Neste movimento, percebemos que a atitude de um grupo de pessoas pode ser um fator determinante para equilibrar a equação civilizatória, considerando a busca pela igualdade entre as variáveis que interferem na convivência sustentável em sociedade frente a dignidade humana. Nessa perspectiva, a superação dos problemas cruciais que aumentam a desigualdade social, coloca a educação em destaque. Civiero também destaca que a concepção teórica da equação civilizatória pode

[...] ampliar sua compreensão de metáfora para categoria de análise da realidade, como um dispositivo importante para pensar os problemas educacionais e produzir estranhezas, não como um novo modismo, como uma nova verdade, que sempre nos aprisionam, mas como uma abertura de possibilidades, cada vez mais, prementes para a educação científica e tecnológica quando preocupada com as questões humanas, para além das técnicas. (CIVIERO, 2021, p. 12).

A compreensão da equação civilizatória como metáfora é uma iniciativa do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Educação Tecnológica (NEPET) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), liderado pelo professor Walter Antonio Bazzo. Bazzo (2016), ao nomear e propagar a equação civilizatória, afirma que:

[...] há sempre o risco de transformação do conceito em clichê a ser mais um inserido ao já tão decantado recinto das palavras mágicas, que apresentam promessas de soluções para a educação tecnológica, notadamente aquelas do sistema educacional brasileiro e de outras áreas. A ideia é utilizar este “recurso” dinâmico que nos permite, ao auscultar o processo civilizatório, introduzir variáveis que cotidianamente passam a fazer parte da cada vez mais complexa da vida humana. (BAZZO, 2016, p. 80).

Destaca Bazzo (2019) que de acordo com seus estudos e pesquisas nos últimos anos, existe uma insuficiência na sigla CTS. Para este autor, a ideia de CTS, de maneira progressiva e acentuada, vem se distanciando das possíveis resoluções da equação anteriormente desvendada, tais como: conflito de interesses; concentração de bens; descompasso entre produção e consumo. Pautado nessa insuficiência, Bazzo (2019, p.

188) afirma que “[...] vários grupos de pesquisa começaram a introduzir mais elementos à sigla CTS: CTS+I, CTS+A, CTS+X, Y OU Z”.

Desde sua concepção a CTS, com suas investigações e ações sociais, tem como meta o desenvolvimento de um ambiente educativo mais consciente. Considerando esse ambiente educativo, Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007, p. 74) entendem que existe a “necessidade de renovação na estrutura curricular dos conteúdos, de forma a colocar ciência e tecnologia em novas concepções vinculadas ao contexto social”. Na visão desses autores, a renovação curricular com vistas para CTS pode alterar a forma de pensar com base em abordagens pedagógicas que favoreçam a formação da consciência coletiva social, tais como: trabalhar o saber a ser ensinado em função das necessidades da sociedade; aproximar a relação entre conhecimento teórico e prático com vistas para a relevância social; aplicar a interdisciplinaridade em seu amplo sentido a fim de combater a segmentação do conhecimento; democratizar o conhecimento científico e tecnológico em consonância com atividades produtivas sustentáveis.

Neste sentido, o documento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), do Ministério da Educação do governo brasileiro, mostra-se inclinado para uma renovação curricular do ensino básico. Segundo a BNCC (BRASIL, 2018, p. 549), o novo currículo deve “discutir o papel do conhecimento científico e tecnológico na organização social, nas questões ambientais, na saúde humana e na formação cultural”. Esse órgão norteador da educação brasileira, na abrangência da área de ciências e suas tecnologias, chancela a autonomia dos centros de formação quanto a forma de curricularização da CTS, no entanto, isso não é tarefa fácil. A realidade da sociedade brasileira é diversificada, o que pode tornar as variáveis contemporâneas incompatíveis entre as diferentes regiões, em especial na educação. Nesse entendimento, as práticas educativas precisam estar em consonância com a característica regional, sem perder a identidade da formação cidadã no seu amplo sentido. Para a BNCC, na organização educacional a oferta de diferentes itinerários formativos pelas escolas pode:

[...] atender às finalidades do Ensino Médio e às demandas de qualidade de formação na contemporaneidade, bem como às expectativas presentes e futuras, das juventudes. Além disso, deve garantir um diálogo constante com as realidades locais – que são diversas no imenso território brasileiro e estão em permanente transformação social, cultural, política, econômica e tecnológica –, como também com os cenários nacional e internacional. Portanto, essas aprendizagens devem assegurar aos estudantes a capacidade de acompanhar e participar dos debates que a cidadania exige, entendendo

e questionando os argumentos que apoiam as diferentes posições. (BRASIL, 2018, p. 479).

Como exposto, notamos alinhamento entre a BNCC e o pressuposto da CTS para o Ensino Médio quando identificamos no documento orientador acenos para a autoformação do aluno, com consciência da sua condição humana e cidadã. Segundo Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), para realizar a formação de um cidadão com pressupostos da CTS é:

[...] preciso que o Ensino Médio dê ao aluno condições de compreender a natureza do contexto científico-tecnológico e seu papel na sociedade. Isso implica adquirir conhecimentos básicos sobre filosofia e história da ciência, para estar a par das potencialidades e limitações do conhecimento científico, pois, para que o cidadão possa tomar suas decisões, precisa ter evidências e fundamentos. (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007, p. 79).

A educação pode ser pautada por abordagem crítico-reflexiva, a qual deve discutir inúmeros elementos da contemporaneidade durante o desenvolvimento do conhecimento. Na visão de Civiero (2016, p. 251), esse tipo de abordagem favorece o “ato de questionar e tomar decisões, estabelecendo um vínculo com a vida em sociedade e os conhecimentos escolares”, a fim de ampliar “os olhares para os desafios de uma nova “equação civilizatória”.

Gobbo (2020, p. 32) assegura que para conceber uma educação reflexiva, “tanto por parte do professor quanto do estudante, de fato emancipadora e em consonância com a vida”, é preciso “menos treinamento e mais discernimento”. Diante dessa afirmação, vejamos o entendimento de Gobbo (2020) sobre a educação para o século XXI:

O desafio é grande, está posto, e acredito sim que, por meio de uma ‘nova visão’ do papel da educação do século XXI, poderemos promover a tão esperada (r)evolução no processo de ensino-aprendizado, por meio da qual a humanidade possa refletir o seu estado presente e redescobrir a importância de se valorizar um saber crítico e a construção de uma cultura que desenvolva as potencialidades de nossa condição humana. (GOBBO, 2020, p. 32).

Por sua vez, Postman e Weingartner (1978, p. 15) destacam que a escola pode ser um caminho possível para auxiliar, ou ao menos amenizar, as questões sobre as problemáticas humanas, pois para eles “a escola é imposta a todos e o que acontece na escola tem grande influência”. Ainda, segundo os autores, é pertinente “criar um clima escolar que possa ajudar a juventude a dominar conceitos necessários à sobrevivência, num mundo em rápida transformação” (ibidem, p. 15).

Sabemos que os estudos da CTS estão focados na complexidade de conexão entre as descobertas científicas e suas aplicações tecnológicas na sociedade. Como já

defendido, a correlação da CTS no meio educacional requer diálogo entre todos os agentes envolvidos (diretores, coordenadores, professores e alunos).

A transcendência dos limites, das chamadas áreas do conhecimento, contribui para atitudes educacionais transformadoras. Na perspectiva de transcender a compartimentalização do conhecimento, com vistas para discussões da equação civilizatória, a estratégia da transdisciplinaridade mostra-se como uma alternativa frente ao objetivo da formação cidadã. Neste sentido, Morin (2021, p. 65) afirma que:

A EDUCAÇÃO deve contribuir para a autoformação da pessoa (ensinar a assumir a condição humana, ensinar a viver) e ensinar como se tornar cidadão. Um cidadão é definido, em uma democracia, por sua solidariedade e responsabilidade em relação a sua prática. O que supõe nele o enraizamento de sua identidade nacional.

O processo educacional pode construir complexas relações entre o saber e o ser humano, e é este meio que aperfeiçoa suas ações na busca de novas formas de olhar para o meio ambiente e para seu co-habitante. A educação, juntamente com outras áreas do conhecimento que estão fragmentadas, poderá indicar novas imbricações, as quais servirão para fazer reflexões, questionando e contribuindo para novos conhecimentos. Quiçá esses novos conhecimentos possam implicar em outros caminhos de ver e perceber saberes, ambientes e seres vivos, no permear de alcançar a mínima dignidade humana. Segundo Strieder (2002, p. 202):

Educar implica em criar processos de perceptibilidade para os pobres. Não importa sejam eles pobres economicamente, os pobres de sensibilidade social, ou ainda pobres de felicidade. Educar, nesta perspectiva, requer intensamente a força do olhar com o coração. Educar para a civilização requer garantias para a prevenção da filogenia humana e do entorno ambiente, amplificando possibilidades de vida feliz para todos os seres humanos. Educar nessa ótica é ser educador parceiro desse educar é transformar-se e transformar os aprendentes em caçadores de esperança.

Na visão de Gobbo (2020, p. 62), para que a educação tecnocientífica tenha um caráter filosófico, cabe ao professor posicionar-se “em contraponto à ‘neutralidade científica’ a qual transforma a escola em um espaço de formação de seres pouco reflexivos”. Para Morin (2015, p. 92), a classe docente “deve resistir à pressão do pensamento econocrático e tecnocrático tornando-se defensor e promotor da cultura, o que exige que se ultrapasse a disjunção entre ciências e humanidades”. As visões desses autores podem levar ao entendimento que cidadãos mais conscientes e humanizados são capazes de alterar o curso do processo civilizatório com base nas discussões das

diretrizes sociais que tratam dos problemas cruciais da humanidade. Neste entendimento Morin (2011) afirma que a

[...] educação do futuro deverá ser o ensino primeiro e universal, centrado na condição humana. Estamos na era planetária; uma aventura comum conduz os seres humanos, onde quer que se encontrem. Estes devem reconhecer-se em uma humanidade comum e ao mesmo tempo reconhecer a diversidade cultural inerente a tudo que é humano. (MORIN, 2011, p. 43).

Alcançar a educação do futuro, a qual busca centrar-se na condição humana, implica considerar a equação civilizatória e suas variáveis contemporâneas nas reflexões sobre o processo civilizatório. A ampliação e profundidade das discussões sobre CTS podem ressignificar pensamentos e ações do outro lado dessa equação civilizatória, ou seja, os estudantes terão oportunidade de analisar e entender o que é preciso ser feito para evoluir socialmente, a fim da criação de uma consciência sobre a mínima dignidade humana.

Para tanto, trataremos na próxima sessão sobre a aproximação da equação civilizatória com o processo educativo como possibilidade para a elaboração de projetos extensionistas, conforme pressupostos da transdisciplinaridade.

### **A TRANSDISCIPLINARIDADE: OPORTUNIDADE DE RELIGAR SABERES**

Compreendemos com Morin e Prigogine (1998, p. 135) que “cada vez mais as disciplinas se fecham e não se comunicam umas com as outras. Os fenômenos são cada vez mais fragmentados, e não se consegue conceber a sua unidade”. Revelar um determinado conhecimento específico é dar-lhe significado e sentido, para isso é necessário articular vários pontos de vista, entendendo que se encontram de modo integrado.

No decorrer da história ocorreram movimentos que foram da pluridisciplinaridade a interdisciplinaridade. No entanto, em meio a uma estrutura organizacional, tanto social quanto educacional, de natureza disciplinar, autores como Nicolescu (1999), Fourez (2002), Morin (2001, 2011, 2015, 2021), Assmann (1998), Bachelard (1978), entre outros, refletem sobre a religação de saberes com a transdisciplinaridade e a teoria da complexidade. Morin (2001), compreende que existe urgência na elaboração de nova concepção do conhecimento, não apenas revendo métodos, mas que possamos pensar sob a ótica da complexidade de saberes. Este autor propõe o conceito de complexidade, para que possamos ir além do específico, da generalização e da divisão dos saberes em partes. Para o autor, “complexus” quer dizer:

[...] o que foi tecido junto; de fato, há complexidade quando elementos diferentes são inseparáveis constitutivos do todo (como o econômico, o político, o sociológico, o psicológico, o afetivo, o mitológico), e há um tecido interdependente, interativo e inter-retroativo entre o objeto de conhecimento e seu contexto, as partes e o todo, o todo e as partes, as partes entre si. Por isso, a complexidade é a união entre a unidade e a multiplicidade. Os desenvolvimentos próprios da nossa era planetária nos confrontam cada vez mais e de maneira cada vez mais inelutável com os desafios da complexidade. (MORIN, 2001, p. 38).

Contudo, não podemos considerar “complexo” como sendo sinônimo de “complicado”. Para Morin (2001, p. 52), quando perguntado “o que é a complexidade?”, esse afirma que “é um fenômeno quantitativo, a extrema quantidade de interações e de interferências entre um número muito grande de unidades”. Todavia,

[...] a complexidade não compreende apenas quantidades de unidades e interações que desafiam as nossas possibilidades de cálculo; compreende também incertezas, indeterminações, fenômenos aleatórios. A complexidade num sentido tem sempre contacto com o acaso. (MORIN, 2001, p. 52).

O referido autor (2001, p. 151) concede ao fato de reconsiderar a complexidade, pois simultaneamente, inclui clareza, assim como aceita o inimaginável. Neste sentido, ele sobreleva que “[...] a complexidade como princípio do pensamento que considera o mundo e não como o princípio revelador da essência do mundo”.

Verificamos, em Assmann (1998, p. 148), que “o conceito de complexidade se presta para inaugurar um novo modelo explicativo não-reducionista”. Bachelard (1978) também considerou sobre a complexidade com certa sagacidade, no qual refletiu de forma contundente sobre a ruptura epistemológica entre a ciência contemporânea e o senso comum. Pois, para este autor, o conhecimento precisa ser considerado, em termos de rupturas e de correções, um processo dialético, construído com reflexões dos erros anteriores. Bachelard ainda se posiciona e critica o racionalismo cartesiano, assim como o realismo que, segundo o autor, não acompanharam o desenvolvimento do conhecimento científico.

No entendimento de que o pensamento complexo está intimamente ligado ao contexto que força o desenvolvimento do conhecimento com significado, o mesmo não tem interesse de restringir o conhecimento ao método cartesiano. É com base na compreensão do contexto, no qual o conhecimento está inserido, que nasce a concepção transdisciplinar. Para Nicolescu (1999, p. 53), a transdisciplinaridade busca a compreensão do mundo presente, pois ela tem, ao mesmo tempo, relação com os

conteúdos de conhecimento “entre as disciplinas, através das diferentes disciplinas e além de qualquer disciplina”.

Somado a isso, podemos inferir sobre a importância da transdisciplinaridade, como uma transição entre as várias formas de conhecimento, como mostra a base curricular do Ensino Médio do território catarinense, a qual ressalta que:

A organização curricular por área permite que os objetos de conhecimento e os conceitos estruturantes de cada componente curricular sejam trabalhados de forma integrada, inter-relacional e mais aberta, a partir da diluição dos contornos disciplinares, contemplando o desenvolvimento das competências e habilidades específicas de cada área, além das dez competências gerais da BNCC. Esta abordagem favorece a atuação interdisciplinar e transdisciplinar, permitindo ao estudante, na medida em que contextualiza os conhecimentos escolares, dispor de uma visão integrada dos conceitos e do mundo, tornando-os significativos. (SANTA CATARINA, 2020, p. 45).

Entendemos com Nicolescu (1999) que a compreensão do mundo presente, do ponto de vista da ciência, tecnologia e sociedade, pode ocorrer dentro do processo educativo pela equação civilizatória, mediante discussões das variáveis contemporâneas via a transdisciplinaridade. Em relação a maneira como a discussão será realizada sobre a transdisciplinaridade, os autores Santos e Sommerman (2014) apresentam o seguinte ponto de vista em que:

Os projetos transdisciplinares são promissores quando eles têm metas bem claras e uma gestão competente para facilitar a criatividade e minimizar atrito entre membros de equipes. Atores sociais devem participar desde o início, e devem manter interesse e ativos ao longo de todo o desenvolvimento do projeto. A aprendizagem mútua é a base do processo de troca, geração e integração dos conhecimentos existentes ou desenvolvimentos em diferentes lugares de ciência e sociedade. (SANTOS; SOMMERMAN, 2014, p. 48).

Conforme o entendimento dos autores supracitados, o principal obstáculo do ensino é a dificuldade de como interagir entre as disciplinas. Essa dificuldade contribui para a formação de uma estrutura educacional polarizada do conhecimento, a qual normalmente resulta na separação da natureza e sociedade. Na visão dos mesmos autores (2014, p. 81) a separação desses elementos faz desaparecer “o pensamento crítico sobre o sistema que nos envolve”.

Para Nicolescu (1999, p. 55), tanto a interdisciplinaridade quanto a transdisciplinaridade são formas de desenvolver o conhecimento, no entanto, o modo transdisciplinar torna-se distinto “da pluri e interdisciplinaridade, por sua finalidade: a compreensão do mundo presente”. Santos e Sommerman (2014, p. 91) lembram que o objetivo da transdisciplinaridade é “a religação na pesquisa e no ensino dos saberes

compartimentados”, a fim de propositar a “transformação do sujeito ao aplicar seu conhecimento na prática”.

Com base no contexto histórico, sabemos que o mundo do trabalho forçou, e ainda exerce força sobre o sistema educacional do Ensino Médio e Superior, por meio do desenvolvimento do conhecimento em disciplinas isoladas, para a criação dos especialistas. Em contraponto Weil, D'Ambrosio e Crema (2017, p. 140) afirmam que “a natureza humana apresenta uma perspectiva transdisciplinar”. Ao enfatizarmos fronteiras de conhecimento via perpetuação do modo disciplinar em meio ao processo educacional, só reforçamos a separação da CTS. Nos casos extremos, segundo esses autores, essa separação pode conduzir pessoas para “conflitos e guerras, em níveis intrapessoal, interpessoal e internacional”.

A fim de assegurar discussões pautadas nos pressupostos da CTS, Melz (2006) entende que a transdisciplinaridade

[...] não é apenas uma proposta teórica, mas, sobretudo, uma atitude; abordagem científica, cultural, espiritual e social. Seu objetivo é a compreensão do mundo presente, para a qual um dos imperativos é a unidade do conhecimento. O olhar transdisciplinar envia a humanidade a um todo expressivo que nasce de constantes diálogos entre parte e todo. Pode ser conceituada de diversas formas como um processo, uma moldura estrutural lógica, uma maneira de pensar. Contudo, busca a concepção do mundo de hoje a partir dos novos parâmetros emergentes. Nesse sentido, é uma forma para expressar e reforçar as esperanças e as aspirações da humanidade. Crer, apesar de tudo, num projeto futuro, além de todo dogma e de toda ideologia. (MELZ, 2006, p. 88).

A ação de transcender as disciplinas regulares do sistema de Ensino Fundamental, Médio e Superior não significa negá-las em sua essência e importância, ao contrário, pois o que se postula na transdisciplinaridade é

[...] a abertura do especialista ao todo que o envolve e à dialogicidade com outras formas de conhecimento e de visões do real, visando a complementaridade. Postula-se também a motivação e disponibilidade para o imprescindível atuar em equipe, o desafio da convivência com a diversidade. (WEIL; D'AMBROSIO; CREMA, 2017, p. 140).

No contexto de superação de obstáculos da interdisciplinaridade do processo educativo, a transdisciplinaridade se apresenta como uma abordagem viável para a religação da CTS via discussão das variáveis contemporâneas. A atitude transdisciplinar está voltada para a complexidade da relação entre o sujeito, o conhecimento científico, a sociedade e os problemas inerentes ao avanço do processo civilizatório. Um projeto educacional transdisciplinar busca a articulação da formação de um ser humano consciente, do ponto de vista emocional e social. Neste sentido:

A perspectiva de novas propostas chega à prática educativa por questionamentos a respeito de os educandos não fazerem relações entre as disciplinas. As propostas precisam ser pensadas como uma nova organização do trabalho pedagógico, que permita uma comunicação entre as disciplinas, com um trabalho de equipe entre os educadores de diversas áreas planejando ações sobre determinado assunto. (MELZ, 2006, p. 90).

Dialogamos com Morin (2021) e Strieder (2000) de modo a compreender a perspectiva afetiva das práticas educacionais voltadas à escola instrumental. A isso voltamos a valorização do senso crítico na realidade do educando. Para tal

Devemos, pois, pensar o problema do ensino, considerando, por um lado, os efeitos cada vez mais graves da compartimentação dos saberes e da incapacidade de articulá-los uns aos outros; por outro lado, considerando que a aptidão para contextualização e integrar é uma qualidade fundamental da mente humana, que precisa ser desenvolvida, e não atrofiada. (MORIN, 2021, p. 16).

Neste sentido:

Torna-se pertinente à educação compreender que num contexto globalizado, os processos vitais com mutações profundas e rápidas tornam cada vez mais inequívoca a identidade e os processos de conhecimento. No contexto da globalização a atuação pedagógica só tem sentido se os processos de aprendizagem coincidirem com a construção de expectativas de vida dos aprendentes. (STRIEDER, 2000, p. 76).

Portanto, observamos um evidente interesse dos autores em se posicionar a favor de um processo educativo, com um projeto pedagógico diferente da orientação cultural tecnocientífica, ora determinante das ações acadêmicas e/ou escolares. Conforme Bernand (2002) as situações de aprendizagem podem ser inseridas no processo educativo, com vistas para o humanismo, de forma sequencial, sem perder a relação da prática integradora de assuntos globais, pois:

É trabalhando com base em projectos e situações cuja complexidade é o reflexo de um real reconhecível pelos alunos, que se poderá dar sentido às operações formais. Trata-se, pois, de não corromper, por uma abordagem puramente funcional das competências, as especificidades mais globais do ensino, em particular as suas finalidades culturais. (BERNAND, 2002, p. 224).

Sobre essas e outras possibilidades decorrentes desse tipo de abordagem, Bernand (2002, p. 226) apresenta a seguinte questão sobre o processo educativo: “Como fazer com que a mensagem escolar conte tanto como o sucesso escolar?” Vejamos a resposta do autor para essa questão.

Provavelmente procurando um além das competências: estas não podem permanecer puramente funcionais, mas devem participar no desenvolvimento de uma atitude global para interrogar o real para lhe dar sentido, para construir a sua identidade, para desenvolver a relação

com os outros e para instruir formas de solidariedade. Todo o saber prático encontra a sua justificação no facto de equipar o indivíduo para compreender melhor o real e analisá-lo com discernimento, com vistas a trocar informações com os outros e a agir no domínio do natural, do humano e do social. (BERNAND, 2002, p. 226).

Diante do exposto nesta seção, os argumentos demonstram um certo despertar, ainda que implícito, de uma pedagogia com perspectiva de integração das variáveis contemporâneas junto ao desenvolvimento do conhecimento científico. Em certa medida, observamos a equação civilizatória como algo que pode ser discutida no processo educativo via projeto transdisciplinar.

### **REUNINDO INDÍCIOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DE PROJETOS TRANSDISCIPLINARES: PONDERAMENTOS COMO GUIA DE CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Para ser diferente da orientação cultural tecnocientífica, a mensagem de um novo projeto pedagógico precisa, de alguma forma, estar voltada para a conscientização social dos alunos. Entendemos que essa conscientização pode ser desenvolvida com a inclusão ou discussão das variáveis contemporâneas no processo educativo, sob pressuposto da equação civilizatória, via implementação de projetos com abordagem transdisciplinar.

Em nossa concepção, a abordagem de temas que discutem a correlação entre CTS e a dignidade humana, rompe os limites das disciplinas, ora determinante da organização educacional, devido a característica transdisciplinar da convivência em sociedade. Um projeto com esse tipo de abordagem é possível quando: (1) promove discussão sobre a aplicação dos conhecimentos propedêuticos e técnicos, os quais normalmente são adquiridos de forma disciplinar como forma de evoluir a sociedade do ponto de vista da dignidade humana; (2) estudamos as variáveis contemporâneas que interferem na organização da natureza e sociedade; (3) reflete sobre as implicações éticas acerca do desenvolvimento científico e emprego das tecnologias.

Sobre nossa questão principal: a equação civilizatória pode ser discutida no âmbito do processo educativo por meio da transdisciplinaridade? Acreditamos que as argumentações apresentadas e os diálogos com os autores demonstraram convergência entre os pressupostos da equação civilizatória e a transdisciplinaridade. Essa convergência é direcionada para o seguinte entendimento: a ação transdisciplinar enriquece o momento da aula devido a sua característica da pesquisa, socialização do aprendizado e discussão dos assuntos cruciais referentes ao processo civilizatório.

Bachelard (1996, p. 303), alerta que “[...] é preciso, pois, evitar o desgaste das verdades racionais que têm tendência a perder a apodicticidade e a tornar-se hábitos intelectuais”. Esse autor enfatiza que “Para ensinar o aluno a inventar, é bom mostrar-lhe que ele pode descobrir” (1996, p. 303).

Sob a perspectiva da construção de conhecimento, a característica de aprendizagem dos alunos contribui para a complexidade do processo educativo. Nesse contexto, a tarefa de implementar assuntos da CTS, conforme interesse da equação civilizatória, também eleva o grau dessa complexidade, pois isso exige dos gestores educacionais (diretores, coordenadores, professores) mudança de paradigma. Muito se fala sobre a necessidade de mudança do processo educativo como está posto, porém poucas atitudes educacionais servem de modelo bem-sucedido quanto à operacionalidade das discussões sobre CTS, em particular a equação civilizatória, tanto no meio escolar quanto no meio universitário.

Ao analisar o sistema educacional público brasileiro, entendemos que existe um movimento pedagógico a fim de implementar princípios da CTS em meio ao processo educativo, em particular no Ensino Básico. Para exemplificar esse movimento, destacamos que os Institutos Federais apresentam textos sobre visão e missão do seu negócio com vistas à formação cidadã, por meio do ensino da pesquisa e da extensão. Para o Instituto Federal Catarinense (IFC), a formação técnica profissional precisa estar associada à “formação básica e, fundamentalmente, a uma formação humana” e isso apresenta-se como uma “possibilidade de respostas ao estudante para sua inserção ao mundo do trabalho, sem distanciar-se do espaço de sociabilidade juvenil” (IFC, 2017, p. 8). Salientamos que, em certa medida, a intenção dessa rede quanto a formação técnica e propedêutica se aproxima da visão de Morin (2021), na qual a educação serve para autoafirmação da condição humana sustentável. Em nosso entendimento, a visão de Morin torna evidente a atitude transdisciplinar como uma possibilidade para a discussão da equação civilizatória no processo educativo. Queremos dizer que, associado ao conhecimento científico a ser ensinado, os agentes educacionais têm condições de trabalhar a consciência social dos alunos para além das diferentes realidades que possam co-existir no ambiente escolar.

Nossa percepção, referente ao interesse da rede dos Institutos Federais quanto ao movimento pedagógico, que busca inserir os princípios da CTS na formação de jovens e adultos, é pautada nas orientações de implementação do novo Ensino Médio. Essa implementação é assegurada pela lei 13.415, de 16 de fevereiro de 2017, a qual faz

alterações em algumas leis e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. De acordo com sétimo parágrafo do artigo 35-A da lei 13.415 (BRASIL, 2017), os currículos do ensino médio “deverão considerar a formação integral do aluno, de maneira a adotar um trabalho voltado para a construção de seu projeto de vida e para sua formação nos aspectos físicos, cognitivos e socioemocionais”. Conforme o Conselho Nacional dos Secretários Estaduais de Educação - CONSED (2018, p. 22) os itinerários formativos dos cursos devem ser construídos de forma a contemplar tanto as “habilidades de todos os atuais componentes curriculares, bem como os temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora”. Alinhado com as diretrizes nacionais apresentadas, queremos ser incisivos quanto à possibilidade de implementação dos pressupostos da equação civilizatória no processo educativo, por meio da curricularização de projetos de extensão e pesquisa com abordagem transdisciplinar.

Como já mencionamos, a implementação da equação civilizatória em meio ao currículo formativo não será uma tarefa fácil, haja vista a necessidade de superação de um forte paradigma por parte dos professores o qual, em alguns casos, possui raiz na formação docente. Somado a isso, compactuamos com Postman e Weingartner (1978, p. 52), destacando que: “Não pode haver qualquer inovação significativa na educação que não tenha em seu centro as atitudes dos professores e é ilusório pensar de outro modo”. Ou seja, são os professores com suas “crenças, sentimentos e pressupostos” que motivam o ambiente escolar, assegurando a “qualidade da vida que se desenrola” em todo o processo educativo (Ibidem, 1978, p. 52).

Outro exemplo de oportunidade, para trazer a discussão de variáveis contemporâneas da equação civilizatória, é por meio da educação matemática crítica. Acreditando que em um ambiente que traz a educação matemática crítica possa-se “contribuir à formação crítica dos sujeitos, ao promover reflexões sobre esse processo” (CIVIERO; OLIVEIRA, 2020, p. 167). Neste entendimento Postman e Weingartner (1978, p. 137) também contribuem afirmando que “os nossos estudantes necessitarão de oportunidades cada vez mais frequentes para pensar sobre os problemas de um modo aberto; isto é, para fazer opções e encontrar soluções”. Com isso podemos compreender que no processo educativo, os professores, não somente da disciplina de matemática, podem elaborar inúmeras atividades, com preferência para projetos transdisciplinares, a

fim de desenvolver conhecimento integrado às discussões de interesse dos alunos, voltados à vida em sociedade.

Diante das perspectivas evidenciadas, podemos ainda nos remeter a ações específicas realizadas no Instituto Federal Catarinense - IFC - *campus* Rio do Sul, que Civiero e Oliveira (2020, p. 167) sustentam que “a construção de cenários para investigação nas aulas de matemática, de modo a oportunizar aos alunos e professores a investigação de temas que possam provocar reflexões sobre questões contemporâneas”, traz importantes contribuições ao processo educativo. Essas autoras consideram a iniciação científica como “um espaço de desenvolvimento e de mudança de perspectiva da atividade científica, que proporciona a iniciação à pesquisa, na Educação Básica e na Graduação”. Diante deste cenário de investigação científica, compactuamos com a possibilidade de discussão ampliada, para que a matemática possa dialogar com outras áreas do conhecimento por intermédio de um projeto com olhar da transdisciplinaridade, levando em consideração questões cruciais para uma sociedade mais igualitária.

Debates a nível de Instituto Federal Catarinense - IFC, também nos remete a curricularização da extensão e da pesquisa que preveem práticas interdisciplinares com viés “educativo, cultural, científico, político e inovador, [...] sob a perspectiva da construção de conhecimento e/ou da transformação social na comunidade onde estão inseridos os *campi* do IFC”, segundo a Resolução Nº 2/2022 - CONSUPER<sup>5</sup>. Essas discussões que eventualmente ocorrem, podem surgir a partir da equação civilizatória e de suas variáveis contemporâneas, inclusive com apoio de projeto transdisciplinar.

Reiteramos que todas as ações citadas são possibilidades de movimentos que nos conduzem a refletir sobre nossa questão de pesquisa. Nos propusemos a respondê-la com exemplos válidos e possíveis de discussão da equação civilizatória por meio de projetos transdisciplinares. Reforçamos que isso é viável mediante mudanças de paradigmas, encontrando uma releitura no modo de perceber o “educar”, voltado para uma formação mais integral do aluno.

Nesta perspectiva compactuamos que existem obstáculos epistemológicos que necessitam ser ultrapassados para que a educação possa ter um olhar voltado para os seres que se encontram nesse processo educativo. Para tanto, Bachelard (1996, p.17)

---

<sup>5</sup> Art. 1º Esta Resolução normatiza a curricularização da extensão e da pesquisa nos cursos de nível médio e de graduação no âmbito do Instituto Federal Catarinense – IFC.

conceitua obstáculo epistemológico ao afirmar que “quando se procuram as condições psicológicas do progresso da ciência, logo se chega à convicção de que é em termos de obstáculos que o problema do conhecimento científico deve ser colocado”.

Conforme esse autor, o qual aponta obstáculos epistemológicos em forma de categorias, essa percepção de problemas de aprendizagem não é resultante da complexidade dos acontecimentos, nem na insuficiência de nossos sentidos. Esses obstáculos provêm do ato de conhecer validade em ideias pré-concebidas. Neste entendimento, existe uma concepção psicológica que estabelece uma relação de comparação que, por vezes, são responsáveis por criar impedimentos para a construção de conhecimento.

Com Zimmermann e Bertani (2003) identificamos que a própria formação de professores não está livre de obstáculo epistemológico. Isso nos levam a seguinte reflexão: para realizar mudança em uma prática docente de cunho tradicionalista, autoritária, para uma prática reflexiva, é necessário transpor o obstáculo da condição disciplinar, o qual é imposto por uma organização educacional defasada em relação a evolução da sociedade. Nessa reflexão, os professores em algum momento na prática da sua profissão, perpassam pela ideia de que eles devem se considerar como um constante aprendiz para que seja possível a melhoria contínua. Nesse contexto, os professores dotados dessa consciência procuram desafiar-se em novas experimentações na busca constante de novos conhecimentos sobre sua prática docente, as quais colocam a sociedade em evidência.

Por fim, essa discussão demonstra a pertinência da equação civilizatória e suas variáveis contemporâneas no contexto educacional e ainda traz exemplos de ações que poderiam ir a esse encontro, inclusive para um olhar à transdisciplinaridade. Fica o entendimento que existem projetos que tornam esse caminho possível, mas que é pertinente e urgente uma mudança de atitude, e por conseguinte de formação, que possa tornar a educação ainda mais viável à sociedade.

## REFERÊNCIAS

ASSMANN, H. **Reencantar a educação: rumo à sociedade aprendente**. 4ª ed, Petrópolis, RJ: Vozes, 1998.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BACHELARD, G. **O novo espírito científico**. São Paulo: Abril Cultural, 1978.

BAZZO, W. A. **De técnico e de humano: questões contemporâneas**. 3ª ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2019.

BAZZO, W. A. Ponto de Ruptura da Civilização: a Pertinência de uma Educação “Desobediente”. **Rev. iberoam. cienc. tecnol. soc.**, Cidade Autônoma de Buenos Aires, v. 11, n. 33, pág. 73-91, conjunto. 2016. Disponível em [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1850-00132016000300005&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-00132016000300005&lng=pt&nrm=iso). Acesso em 24 nov. 2021.

BERNAND, R. A pedagogia das competências na perspectiva da transdisciplinaridade. In: FOUREZ, Gérard; MAINGAIN, Alain; DUFOUR, Barbara (org.). **Abordagens didáticas da interdisciplinaridade**. Lisboa: De Boeck & Larcier, 2002. Cap. 11. p. 39-58. Tradução de Joana Chaves.

BRASIL. **Lei Nº 13.415**, de 16 de Fevereiro de 2017. Disponível em <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=LEI&numero=13415&ano=2017&ato=115MzZE5EeZpWT9be>. Acesso em 24 nov. 2021.

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

CIVIERO, P. A. G. **Relatório de pós-doutoramento: Gênese e desenvolvimento do conceito de equação civilizatória na sociedade contemporânea**. Florianópolis: UFSC, 2021. 33 p.

CIVIERO, P. A. G.; OLIVEIRA, F. P. Z de. Cenários para Investigação e Iniciação Científica: Possibilidades na Equação Civilizatória. **Acta Sci.** (Canoas), 22(5), 165-185, Set./Out. 2020.

CONSELHO NACIONAL DOS SECRETÁRIOS ESTADUAIS DE EDUCAÇÃO - CONSED. **Guia de implementação do novo Ensino Médio**. 1 ed. Brasília: Ministério da Educação, 2018. p.72.

FOUREZ, G. A interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade: novas disciplinas? In: FOUREZ, Gérard; M., A.; DUFOUR, B. (org.). **Abordagens didáticas da interdisciplinaridade**. Lisboa: De Boeck & Larcier, 2002. Cap. 3. p. 39-58. Tradução de Joana Chaves.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GOBBO, A. **A Quarta Revolução Industrial e seus impactos na Civilização e na Educação 4.0: muitas variáveis de uma nova e complexa equação civilizatória**. 2020. 225 f. Tese (Doutorado) - Curso de PPGET, UFSC, Florianópolis, 2020.

IFC - Instituto Federal Catarinense. **Ensino médio Integrado no IFC: estudos e reflexões**. Blumenau. Editora IFC, 2017.

MELZ, E. R. S.. **Construir conhecimentos vivenciando uma atitude transdisciplinar**. 168 p. Dissertação de Mestrado (PPGE) – UNOESC, Joaçaba, 2006.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento.** Trad. Eloá Jacobina. 26ª edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2021.

MORIN, E. **Ensinar a viver: manifesto para mudar a educação.** Porto Alegre: Meridional/Sulina, 2015. 183 p. Tradução: Edgard de Assis Carvalho e Mariza Perassi Bosco.

MORIN, E. **Jornadas temáticas (1998: Paris, França: 1998).** A religação dos saberes/o desafio do século XXI. Idealizadas e dirigidas por Edgar Morin. Trad. e notas, Flávia Nascimento. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro.** 2a ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MORIN, E.; PRIGOGINE, I. **A sociedade em busca de valores: para fugir à alternativa entre ceptismo e o dogmatismo.** Lisboa, Portugal: Instituto Piaget, 1998.

NICOLESCU, B. **O Manifesto da Transdisciplinaridade.** Tradução de Lúcia Pereira de Souza. São Paulo: TRIOM, 1999.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: A relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, Ponta Grossa, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007. Semestral.

POSTMAN, N.; WEINGARTNER, C. **O ensino como revolução social.** Tradução Álvares Cabra. 4 ed. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura, 1978.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação. **Currículo base do Ensino Médio do Território Catarinense (Caderno 1).** Florianópolis: Secretaria de Estado da Educação, 2020.

SANTOS, A.; SOMMERMAN, A. **Ensino disciplinar e transdisciplinar: uma coexistência necessária.** Rio de Janeiro: Wak, 2014. 140 p.

STRIEDER, R. **Educação e humanização: por uma vivência criativa.** Florianópolis: Habitus, 2002.

STRIEDER, R. **Educar para a iniciativa e a solidariedade.** Ijuí: UNIJUÍ, 2000.

WEIL, P.; D'AMBROSIO, U.; CREMA, R. **Rumo à nova transdisciplinaridade: sistemas abertos de conhecimento.** 14. ed. São Paulo: Summus, 2017. 175 p.

ZIMMERMANN, E., BERTANI, J. A. Um novo olhar sobre os cursos de formação de professores. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, 2003, v. 20, n. 1, pp. 43 - 62.

*Submetido em: 05/12/2022*

*Aceito em: 11/03/2023*