



Educação em Revista

ISSN: 0102-4698

ISSN: 1982-6621

Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais

PEREIRA, MÁRIAM TRIERVEILER

SUSTENTABILIDADE COMO PRÁXIS PEDAGÓGICA PARA A
TRANSDISCIPLINARIDADE NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA (EPT)

Educação em Revista, vol. 38, e35849, 2022

Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais

DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-469835849>

Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=399371145017>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais informações do artigo
- Site da revista em [redalyc.org](https://www.redalyc.org)

redalyc.org
UAEM

Sistema de Informação Científica Redalyc

Rede de Revistas Científicas da América Latina e do Caribe, Espanha e Portugal

Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa
acesso aberto

ARTIGO

SUSTENTABILIDADE COMO PRÁXIS PEDAGÓGICA PARA A TRANSDISCIPLINARIDADE NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA (EPT)

MÁRIAM TRIERVEILER PEREIRA¹
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0782-6967>

RESUMO: A ideia deste artigo surgiu de inquietações sobre a trajetória e o potencial da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) no Brasil, em um momento crucial da história da humanidade, a Idade da Complexidade, em que ocorrem rápidas transformações no modo produtivo, com profundas implicações ambientais. Estudos mostram que, daqui a algumas décadas, o indivíduo não terá uma única profissão, serão constantes a criação e o desaparecimento de várias ocupações. Por esse motivo, há previsões de que, até 2050, deva surgir uma nova classe de indivíduos: os “inempregáveis”. Com isso, obviamente, os problemas sociais e econômicos advindos de todo esse processo provocarão problemas ambientais, que são o cerne da sustentabilidade. Tendo em vista esse cenário vindouro, desde o ano 2000, tem havido esforços mundiais para o atingimento das metas do desenvolvimento sustentável, inicialmente, com oito Objetivos do Milênio (ODM) e, posteriormente, com dezessete Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Levando em consideração esse contexto de transformações, o objetivo deste trabalho foi analisar as práticas de sustentabilidade como um possível caminho para o alcance da transdisciplinaridade na EPT. Para tanto, foram observados e discutidos os conceitos e as peculiaridades da EPT, da transdisciplinaridade e da sustentabilidade. Em um momento acelerado de transformações motivadas pela pandemia da Covid-19, é urgente que o projeto da EPT se modifique para acompanhar as rápidas mudanças tecnológicas e das relações econômicas, sociais, políticas e culturais. Devemos, então, aproveitar esse momento ímpar na história da humanidade para desenvolver uma reforma ampla nos conteúdos e nas metodologias da EPT.

Palavras-chave: currículo integrado, formação continuada de professores, paradigma da complexidade, metodologias ativas de ensino, sustentabilidade, transdisciplinaridade.

THE PEDAGOGICAL PRACTICE OF SUSTAINABILITY FOR TRANSDISCIPLINARITY IN VOCATIONAL AND TECHNOLOGICAL EDUCATION (VTE)

ABSTRACT: This article emerges from concerns about the trajectory and potential of Vocational and Technological Education (VTE) in Brazil at a crucial moment in human history, the Age of Complexity, in which we have rapid transformations in the production ways and severe environmental implications. Some studies show that, in a few decades, people will not have only one profession; there will be a constant creation and disappearance of several occupations. Thus, there are predictions that, by 2050, a new class of people will emerge: the “unemployable”. Furthermore, social and economic problems certainly will cause environmental problems, which are at the core of sustainability. Considering this new scenario, since 2000, there have been worldwide efforts to achieve sustainable development goals, initially

¹ Instituto Federal de Ciência, Tecnologia e Educação do Paraná (IFPR). Curitiba, PR, Brasil. <mariam.pereira@ifpr.edu.br>.

with eight Millennium Development Goals (MDGs) and, later, seventeen Sustainable Development Goals (SDGs). In this context, the objective of this article is to analyze sustainability practices as a possible way to achieve transdisciplinarity in VTE. Therefore, we discussed the concepts and peculiarities of VTE, transdisciplinarity, and sustainability. In an accelerated moment of transformations motivated by the Covid-19 pandemic, it is urgent to change the VTE project to keep up with the rapid changes in technology and economic, social, political, and cultural relations. We must take advantage of this unique moment in human history to remodel VTE contents and methodologies.

Keywords: integrated curriculum, continuing education for teachers, paradigm of complexity, active methodologies, sustainability, transdisciplinarity.

LA SUSTENIBILIDAD COMO PRAXIS PEDAGÓGICA PARA LA TRANSDISCIPLINARIDAD EN LA EDUCACIÓN PROFESIONAL Y TECNOLÓGICA (EPT)

RESUMEN: La idea de este artículo surgió de preocupaciones sobre la trayectoria y el potencial de la Educación Profesional y Tecnológica (EPT) en Brasil en un momento crucial de la historia humana, la Era de la Complejidad, en la que ocurren rápidas transformaciones en el modo productivo y con profundas implicaciones ambientales. Los estudios muestran que dentro de unas décadas el individuo no tendrá una sola profesión, la creación y desaparición de oficios será constante. Por esta razón, hay predicciones de que en 2050 surgirá una nueva clase de personas: los “inempleables”. Y, por supuesto, los problemas sociales y económicos provocarán problemas medioambientales, lo que constituye el núcleo de la sostenibilidad. De cara a este nuevo escenario, desde el año 2000, se han realizado esfuerzos a nivel mundial para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible, inicialmente con ocho Objetivos del Milenio (ODM) y, posteriormente, con diecisiete Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En este contexto, el objetivo de este trabajo fue analizar las prácticas de sostenibilidad como una posible vía para lograr la transdisciplinariedad en el EPT. Por ello, se visitaron y debatieron los conceptos y peculiaridades del EPT, la transdisciplinariedad y la sostenibilidad. En un momento acelerado de transformaciones provocadas por la pandemia del Covid-19, es urgente que el proyecto EPT sea modificado para mantenerse al día con los rápidos cambios en la tecnología y en las relaciones económicas, sociales, políticas y culturales. Debemos aprovechar este momento único en la historia de la humanidad para una reforma íntima en los contenidos y metodologías del EPT.

Palabras clave: currículo integrado, formación continuada de profesores, paradigma de la complejidad, metodologías activas, sostenibilidad, transdisciplinariedad.

INTRODUÇÃO

A ideia deste artigo nasceu de discussões durante a aplicação de uma disciplina eletiva de tópicos especiais, no mestrado profissional em Educação Profissional em Rede Nacional (ProfEPT), da Instituição Associada Instituto Federal do Paraná (IFPR), no segundo semestre de 2019. Por meio da interação com profissionais de distintas áreas do conhecimento, foi possível traçar uma linha de raciocínio que pudesse direcionar a EPT em uma via segura para a efetivação de um desenvolvimento sustentável.

A sustentabilidade foi um tema fervorosamente debatido em meio à pandemia da Covid-19, pois se observou que são necessárias mudanças estruturais na dinâmica econômica, social, política e cultural da comunidade mundial para que seja assegurada a continuidade da vida no planeta Terra. A escala de certos problemas ambientais é global, e são necessários enfrentamentos de todos os países para uma solução plausível, o mais rapidamente possível.

Tendo em vista essa nova realidade mundial, a educação se torna peça fundamental para a mudança de rumo das atitudes cotidianas e profissionais. Os indivíduos precisam saber a quais riscos estão expostos de maneira assertiva, e não apenas superficialmente. Por essas razões, já passou da hora de modernizar a educação, com metodologias inovadoras, conteúdos contemporâneos e uso de tecnologias que acompanhem a evolução da humanidade, com suas consequentes mazelas decorrentes do modo produtivo atual.

Como o elo entre a educação e o trabalho é a Educação Profissional e Tecnológica (EPT), a transformação deve começar por essa vertente. Esse processo deve demorar alguns anos para gerar resultados positivos, mas é necessário que se inicie agora.

Portanto, neste artigo, tenta-se responder às seguintes questões: há como avançar na EPT, para além do domínio das técnicas? Qual seria o diferencial do profissional do futuro com relação às habilidades transdisciplinares?; e há formas de desenvolver tais habilidades?.

Desse modo, o objetivo deste trabalho foi analisar as práticas de sustentabilidade como um possível caminho para o alcance da transdisciplinaridade na EPT. Para tanto, foram observados e discutidos os conceitos e as peculiaridades da EPT, da transdisciplinaridade e da sustentabilidade.

CONSIDERAÇÕES SOBRE A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA NO BRASIL

De acordo com a legislação vigente acerca da Educação Profissional e Tecnológica, o Art. 39 da Lei de Diretrizes e Bases (LDB), nº 9.394, de 1996, diz que a EPT é aquela que integra os diferentes níveis e modalidades de educação às dimensões do trabalho, da ciência e da tecnologia (BRASIL, 1996). Nessa perspectiva, segundo a Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação (SETEC/MEC), a EPT se fundamentou, de forma privilegiada, pela convergência de dois direitos básicos do cidadão: o direito à educação e o direito à profissionalização (SETEC, 2021).

Entretanto, essa conveniente vantagem da EPT não se traduz por um amplo número de oferta de vagas, no Brasil, pois ainda paira grande preconceito sobre essa forma de educação, por esta ser “culturalmente associada à pobreza, à perspectiva da servidão” (MORAES; ALBUQUERQUE, 2019, p. 7). Para confirmar tal situação, a Figura 1, abaixo, apresenta dados de 2018 sobre a educação profissional de alguns países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e parceiros. Em média geral, os países membros da OCDE possuem 32% de estudantes matriculados na EPT, enquanto o Brasil ocupa um dos últimos lugares, com 8%, perdendo para a Colômbia (18%), Costa Rica (22%) e Chile (28%).

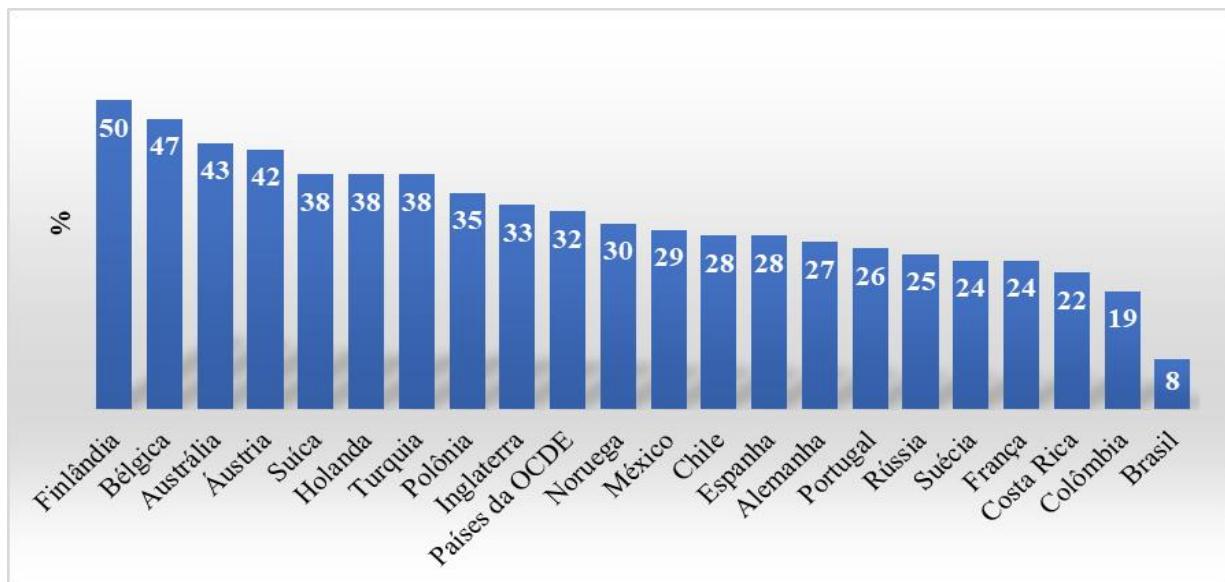


Figura 1 – Porcentagens de estudantes matriculados na educação profissional, em alguns países membros da OCDE e parceiros

Fonte: Elaboração própria, com base na Figura B7.1 do *Education at a Glance 2020* (OCDE, 2020, p. 242).

Com relação à estrutura da EPT, o Parágrafo 2º do Art. 39 da LDB, incluído pela Lei nº 11.741/2008, organiza a abrangência da EPT em cursos de formação inicial e continuada (FIC), em cursos técnicos de nível médio e de graduação e pós-graduação (BRASIL, 2008).

Essa amplitude de níveis educacionais é paradoxal, sendo alvo de controvérsias e discussões. Por um lado, a EPT é capaz de abranger toda a população economicamente ativa, mas, por outro lado, a EPT se apresenta como uma “estrutura paralela ao sistema escolar” (MORAES; ALBUQUERQUE, 2019), pois a LDB define apenas dois níveis escolares: a educação básica, formada pela educação infantil e pelos ensinos fundamental e médio; e a educação superior (BRASIL, 1996, Art. 21). Moraes e Albuquerque (2019) mostraram esse paralelismo por meio da Figura 2, que resume, simplificadamente, a organização educacional brasileira, proposta pela Lei nº 11.741/2008, e a configuração da Educação Profissional, estabelecida pelo Decreto nº 5.154/2004 (BRASIL, 2004).

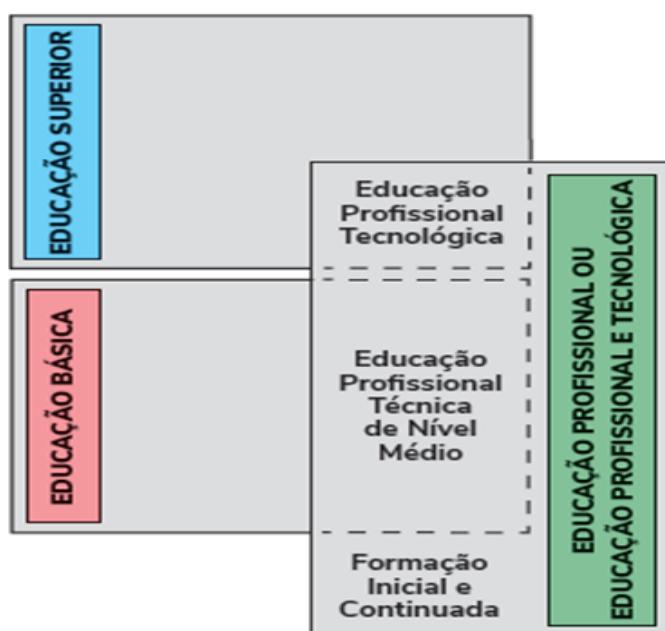


Figura 2 – Estrutura simplificada da educação brasileira

Fonte: Figura copiada do texto de Moraes e Albuquerque (2019, p. 17).

Como uma forma de amenizar essa “dualidade estrutural” da EPT (KUENZER, 1989; CUNHA, 2005; FARIAS, 2019), foi instituída a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (Rede Federal) e a criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs) por meio da Lei nº 11.892/2008. Essa lei inseriu outra dimensão na discussão do que é a EPT e a fortaleceu, pois, no âmbito dos IFs, além dos já mencionados cursos de FIC e de educação profissional de nível médio, a lei explicita como EPT os cursos de educação superior de tecnologia, licenciaturas, bacharelados e engenharias, além dos cursos de pós-graduação *lato sensu* de aperfeiçoamento e especialização e de pós-graduação *stricto sensu* de mestrado e doutorado, ou seja, abrange todos os níveis da educação nacional.

Porém, deve-se frisar que esses cursos apenas serão contabilizados como EPT se forem ofertados pela Rede Federal, que abarca os IFs, os Centros Federais (CEFETs), as Escolas Técnicas vinculadas às universidades federais e o Colégio Pedro II (MORAES; ALBUQUERQUE, 2019). Se uma licenciatura for ofertada, por exemplo, por uma universidade particular, ou estadual, ou até mesmo federal, as estatísticas não serão geradas para a EPT. Do mesmo modo, se um curso profissionalizante é ofertado por uma das unidades do Sistema S², um grande número de matrículas é desconsiderado pelo Censo Escolar, pois os cursos de formação inicial e continuada de trabalhadores não estão incluídos em um nível escolar (MORAES; ALBUQUERQUE, 2019). Resumindo, a dificuldade conceitual permanece.

Divergências e discussões à parte, retrocedendo na linha do tempo da EPT, no Brasil, chega-se ao período da colonização, o que a coloca em desenvolvimento paralelo com a história do país (SETEC, 2021a). E como a nação está em pleno progresso, a EPT está em franco crescimento. Em 2014, o Plano Nacional de Educação (PNE) (BRASIL, 2014, p. 22) apresentou como meta, para ser alcançada até 2024, “oferecer, no mínimo, 25% das matrículas de educação de jovens e adultos, nos ensinos fundamental e médio, na forma integrada à educação profissional”. Outra ousada meta do PNE é “triplicar as matrículas da educação profissional técnica de nível médio [...] e pelo menos 50% (cinquenta por cento) da expansão no segmento público” (BRASIL, 2014, p. 23).

Atualmente, a Rede Federal conta com 654 unidades educacionais, sendo 92,9% de institutos federais, 2,3% de CEFETs, 3,0% de escolas técnicas vinculadas e 1,8% de unidades do Colégio Pedro II (PNP, 2021). Esses dados estão disponíveis de forma *online* na Plataforma Nilo Peçanha (PNP), “um ambiente virtual de coleta, validação e disseminação das estatísticas oficiais da Rede Federal” (PNP, 2021, p. 1).

Ainda conforme a PNP (2021), em 2020, a Rede Federal ofertou 898.787 vagas, em 10.878 cursos. O corpo docente, em 2020, era de 45.467, sendo 88,3% de professores efetivos com dedicação exclusiva, 2,2% de professores efetivos 40 horas, 1,4% de professores efetivos 20 horas, 7,6% de professores substitutos (temporários) 40 horas e 0,5% de professores substitutos (temporários) 20 horas. A maioria desse corpo docente tem mestrado (50,0%) e doutorado (34,7%), e há incentivo de afastamento integral para capacitação docente.

Com relação ao perfil do egresso da Rede Federal em 2020, 86,8% foram de cursos FIC, 8,3% de cursos técnicos, 2,6% de cursos superiores e os 2,3% restantes estavam divididos em cursos de educação básica e pós-graduação. O eixo tecnológico que mais teve matrículas em 2020 foi o Desenvolvimento Educacional e Social (32,0%), seguido de Gestão e Negócios (14,0%), Informação e Comunicação (13,3%), Controle e Processos Industriais (9,5%), Recursos Naturais (9,2%), Ambiente e Saúde (6,8%), Infraestrutura (4,1%), Produção Alimentícia (3,5%), Turismo, Hospitalidade e Lazer (2,4%), Produção Industrial (2,1%), Produção Cultural e Design (1,3%) e Segurança (1,1%) (PNP, 2021).

Vale lembrar que o Sistema S também oferta cursos da EPT, porém não são contabilizados pela Plataforma Nilo Peçanha e, sim, pelo Censo Escolar ou por levantamentos próprios (MORAES; ALBUQUERQUE, 2019).

A despeito do descompasso na legislação e nas estatísticas brasileiras para a EPT, é indiscutível a importância dos cursos técnicos e tecnológicos para a formação profissional e pessoal do indivíduo e para o progresso da nação. Saviani (2007, p. 160) justifica que o “nível de desenvolvimento

² Formado pelas seguintes unidades: Serviço Social do Comércio (Sesc), Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (Senac), Serviço Social da Indústria (Sesi), Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai), Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar), Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo (Sescoop), Serviço Social do Transporte (Sest), Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte (Senat) e Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae).

atingido pela sociedade contemporânea coloca a exigência de um acervo mínimo de conhecimentos sistemáticos, sem o que não se pode ser cidadão, isto é, não se pode participar ativamente da vida da sociedade". Ampliando a discussão do autor, apoiado por Antonio Gramsci, Karl Marx e Mario Manacorda, de que a educação profissional e tecnológica deve passar "do reino da necessidade para o reino da liberdade" (SAVIANI, 2007, p. 164), faz-se urgente a aplicação de novas metodologias e um novo currículo para o desenvolvimento holístico de capacidades e habilidades, não somente se restringindo ao conteúdo disciplinar mas também buscando alcançar e alterar a percepção, a cognição ou o comportamento do sujeito. A esse conceito se dá o nome de transdisciplinaridade.

CONSIDERAÇÕES SOBRE TRANSDISCIPLINARIDADE

A sociedade contemporânea é complexa. Aliás, pode-se dizer que a humanidade vive, atualmente, na Idade da Complexidade. O paradigma da complexidade, posteriormente abreviado por paradigma C, foi introduzido por Nicolescu (1999) com base nas obras de contexto holístico de Naess (1973), Capra (1975, 1982), Maturana e Varela (1984), Sachs (1986) e Boff (1993). Nesse novo cenário mundial, estudiosos têm contribuído para definir, de forma sistemática, o que seja o atual entendimento do termo complexidade. De acordo com Almeida Filho (2005), a complexidade pode ser compreendida por seis elementos interrelacionados: i) dinamismo, ii) não linearidade, iii) caos, iv) emergência, v) borrosidade e vi) fractalidade.

O dinamismo é a característica da complexidade, que compreende as "estruturas sistêmicas abertas, em constante transformação, totalidades formadas por partes interrelacionadas, elementos, conexões e parâmetros mutantes" (ALMEIDA FILHO, 2005, p. 35). Essa constante mutação acontece de forma não linear, ou seja, não é previsível. Capra (2006, p. 117) explicou que os sistemas dinâmicos não lineares são instáveis, e os pontos críticos de instabilidade são denominados "pontos de bifurcação". São nesses pontos que acontecem as mudanças. O conjunto do dinamismo e da não linearidade dos sistemas complexos leva à ideia de caos, que, para essa análise, não significa "bagunça" ou "aleatoriedade", mas, sim, organização em uma ordem mais profunda. Pela análise das primeiras três características da complexidade, chega-se à quarta, que é ao mesmo tempo causa e consequência das demais: a emergência, que pode ser traduzida por ocorrência imprevista. A borrosidade, ou difusividade, traduz a ideia de imprecisão dos limites dos elementos do sistema, ou seja, não é possível visualizar onde um elemento inicia ou termina (ALMEIDA FILHO, 2005). Por fim, o mais fascinante elemento da complexidade, a fractalidade, pode ser descrito geometricamente como autossimilaridade, em que "a forma do todo é semelhante a si mesma em todos os níveis de escala" (CAPRA, 2006, p. 118).

Sobre esse contexto, Morin (2015) deixou claro que a complexidade não é uma solução, é um problema. E, para solucioná-lo, é necessário que as ciências, fragmentadas e reduzidas até o final do século XVIII, realizem um melhoramento. Assim, com o início do entendimento da complexidade, autores têm levado seus conceitos para a educação, como Georges Gusdorf, Jean Piaget, Basarab Nicolescu, Erich Jantsch, Edgar Morin, Ivani Fazenda, Hilton Japiassu, Mario Chaves, Naomar Almeida Filho, Eduardo Vasconcelos, dentre outros (ALMEIDA FILHO, 2005; CHAVES, 1998; JANTSCH; BIANCHETTI, 2011; SANTOS; TEIXEIRA, 2015; NICOLESCU, 1999; SILVA, 1999; VASCONCELOS, 2002).

Apesar de lenta, uma evolução que se observa na educação é o modo de produção do conhecimento, com discussões acerca da definição dos termos multi, pluri, inter e transdisciplinar. Ainda não houve consenso entre os autores sobre essas definições, mas há uma tendência de compreensão. Silva (1999) revisou o modelo de Jantsch para a produção do conhecimento, que é a mais difundida atualmente, sendo complementado por Almeida Filho (2005).

O estudo multidisciplinar acontece quando há uma justaposição das unidades disciplinares em um mesmo nível hierárquico, portanto sem uma coordenação e sem cooperação ou interlocução entre os conhecimentos específicos. Na produção pluridisciplinar, o objeto de estudo é analisado por diferentes unidades disciplinares, mas, mesmo sem coordenação, há cooperação entre as disciplinas. A abordagem interdisciplinar é uma evolução das abordagens anteriores, na qual existe enriquecimento mútuo das disciplinas ao se estudar um objeto. Pela presença de uma coordenação hierarquicamente superior, os resultados apresentam partes em comum.

Atualmente, as análises interdisciplinares não são mais suficientes para o estudo do mundo real. Com a aproximação entre a neurociência e a educação, o termo mais apropriado para aplicação no ensino é o transdisciplinar (FERREIRA; GONÇALVES; LAMEIRÃO, 2019), por possibilitar “uma troca dinâmica entre as ciências ‘exatas’, as ciências ‘humanas’, a arte e a tradição” (UNESCO BRASIL, 2000, p. 174).

Para ordenar o debate, em 1994, foi publicada a Carta da Transdisciplinaridade no I Congresso Mundial de Transdisciplinaridade, ocorrido em Portugal, que norteou as discussões sobre o assunto, englobando a abordagem transdisciplinar para a educação, a cultura, a economia e a ética. Nicolescu, um dos redatores da carta, definiu transdisciplinar como o “que está ao mesmo tempo entre as disciplinas, através das diferentes disciplinas e além de qualquer disciplina” (NICOLESCU, 1999, p. 51).

Nessa perspectiva, é possível dizer que a relação entre os conceitos de complexidade e de transdisciplinaridade foi bem definida nas palavras de Chaves (1998, p. 7): “a complexidade está para o mundo real como a transdisciplinaridade está para o mundo acadêmico”.

Esse modo de construção intelectual foi, primeiramente, usado na área de ensino da saúde e da saúde mental (VASCONCELOS, 2002) e, atualmente, se espalhou para diversas áreas do conhecimento.

Como na educação profissional e tecnológica se pretende formar profissionais críticos, criativos, com plena consciência de serem cidadãos globais e preparados para as constantes mudanças da Idade da Complexidade, é imperioso que a transdisciplinaridade seja efetivamente alcançada por um currículo inovador. Dessa forma, Pacheco (2012, p. 112) enfatiza que a construção dos currículos da EPT deve considerar “os arranjos locais, os dados socioeconômicos, ambientais e culturais e as potencialidades de desenvolvimento local”. Apoiada na Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), a proposta do autor é fortalecer a educação ambiental na educação profissional técnica de nível médio, tornando possível promover uma gestão sustentável no mundo do trabalho, com a inserção da dimensão socioambiental nos currículos, bem como na formação de professores e na elaboração de materiais didáticos (PACHECO, 2012, p. 114).

Mas, para além dos cursos de nível médio e de educação ambiental, é urgente que todos os níveis de educação de todas as modalidades tenham acesso a conteúdos de sustentabilidade, que unifiquem os três grandes pilares: ambiental, social e econômico. Por meio desses tópicos, é possível debater questões como ética, empatia, equidade, paz, felicidade, inovação, resiliência e flexibilidade, por exemplo, que são abarcados pela transdisciplinaridade.

CONSIDERAÇÕES SOBRE SUSTENTABILIDADE

O Plano Nacional de Educação, vigente por meio da Lei nº 13.005/2014, estabelece como uma importante diretriz da educação a “promoção dos princípios do respeito aos direitos humanos, à diversidade e à sustentabilidade socioambiental” (BRASIL, 2014, p. 2). Essa vertente é fruto de um movimento global que tem provocado uma pressão internacional desde os anos de 1970, quando se deu o início do discurso ambientalista.

Com o passar do tempo, esse debate foi ganhando corpo pelo entendimento que nos proporcionaram os estudiosos da área, como, por exemplo: Naess (1973), Capra (1975, 1982, 2006), Lovelock (1979), Maturana e Varela (1984), Sachs (1986), Boff (1993) e, mais recentemente, Francisco (2015) e Harari (2018). Esses filósofos, físicos, biólogos, economistas, teólogos, historiadores e outros pesquisadores mostraram que a preocupação com o meio ambiente, a saúde do planeta Terra e a perpetuação da vida não se restringem a uma área do conhecimento, é necessária uma compreensão holística convergente, partindo de todas as áreas.

Com a ideia de que “um planeta finito não suporta um projeto infinito” (BOFF, 2014, p. 42), o conceito de desenvolvimento sustentável foi cunhado como sendo aquele “que atende às necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades” (ONU BRASIL, 2021, p. 7). Como forma de atingir um desenvolvimento sustentável, Elkington (1994) definiu, pela primeira vez, o termo “sustentabilidade”, em que as instituições devem se firmar no tripé (*Triple Bottom Line*) do economicamente viável, socialmente justo e ambientalmente correto.

Atualmente, já foram adicionadas outras pilastras humanísticas e éticas no modelo-padrão de sustentabilidade, como a gestão da mente sustentável, a generosidade, a cultura e o cuidado (Boff, 2014). Para esse autor, somente a sustentabilidade, entendida e praticada em sua totalidade, é capaz de garantir a sobrevivência do ser humano e de outras formas de vida no planeta.

Devido à grande importância da sustentabilidade na atual conjuntura planetária, a Organização das Nações Unidas (ONU) publicou, em 2015, o documento intitulado *Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável*, apresentando dezessete Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e suas 169 metas como responsabilidades dos seus Estados-membros. Essa publicação foi uma ampliação dos Objetivos do Milênio, que vigoraram de 2000 a 2015. Salienta-se que os dezessete ODS são “integrados e indivisíveis, e mesclam, de forma equilibrada, as três dimensões do desenvolvimento sustentável: a econômica, a social e a ambiental” (ONU BRASIL, 2021a, p. 14). Além disso, a ONU entende que os ODS encerram as áreas de importância crucial para a humanidade, os cinco Ps: Pessoas, Planeta, Prosperidade, Parcerias e Paz.

Dessa forma, são inter-relacionados os dezessete temas dos ODS, os quais merecem ser explicitados: 1) erradicação da pobreza, 2) fome zero e agricultura sustentável, 3) saúde e bem-estar, 4) educação de qualidade, 5) igualdade de gênero, 6) água potável e saneamento, 7) energia limpa e acessível, 8) trabalho decente e crescimento econômico, 9) indústria, inovação e infraestrutura, 10) redução das desigualdades, 11) cidades sustentáveis, 12) consumo e produção responsáveis, 13) ação contra mudança do clima, 14) vida na água, 15) vida na terra, 16) paz, justiça e instituições eficazes, e 17) parcerias e meios de implementação.

Nesse sentido, os esforços para se alcançar as metas dos ODS devem partir de todas as pessoas, individual ou coletivamente, seja dentro de empresas, instituições, organizações políticas ou de escolas. Nessa perspectiva, a educação de qualidade, como base desses esforços, passa a ser, ao mesmo tempo, um objetivo e um meio para se alcançar os demais ODS, sendo o único tema com essa propriedade. Todos os temas relacionados acima devem ser trabalhados na escola, em todos os níveis e modalidades, incluindo a formação continuada dos docentes. Em espaços não-formais, em especial nos setores produtivos da sociedade, também se deve almejar a sustentabilidade, pois é exatamente nessa ponta que, efetivamente, acontece, ou não, o desenvolvimento sustentável.

A PRÁXIS PEDAGÓGICA DA SUSTENTABILIDADE PARA A TRANSDISCIPLINARIDADE NA EPT

Com base no arcabouço exposto, podemos tentar responder às indagações aqui formuladas. Primeiramente, há como avançar na EPT para além do domínio das técnicas?

Amartya Sen (2010) explica, de forma bem clara, que só há desenvolvimento se houver liberdades: econômica, social e política. Para completar essa teoria, somam-se as ideias de Freire (2013) de que a educação traz liberdade. Então, completando o raciocínio, a educação promove o desenvolvimento, tanto individual quanto coletivo. E essa liberdade é justamente o que faz com que o cidadão escolha sua profissão em vez de ser escolhido para desempenhar uma função na sociedade, que, normalmente, não o remunera adequadamente, não o inclui socialmente e não o representa politicamente.

Em um momento acelerado de transformações motivadas pela pandemia da Covid-19, é urgente que o projeto da EPT se modifique para acompanhar as aceleradas mudanças tecnológicas e de relações econômicas, sociais, políticas e culturais. Deve-se aproveitar esse momento ímpar na história da humanidade para uma reforma íntima nos conteúdos e nas metodologias da EPT. É hora, portanto, de acrescentar os ODS ao debate pedagógico, pois esse novo paradigma do desenvolvimento sustentável permite que os discentes despertem e avancem no entendimento sobre o futuro, tanto de sua própria profissão quanto do planeta.

Inicialmente, essa nova proposta de currículo poderia conter uma disciplina obrigatória específica sobre os conceitos de sustentabilidade que se articulasse com todas as outras disciplinas dos cursos de EPT. Posteriormente, com a formação de professores nesses moldes, os princípios de sustentabilidade poderiam ser incorporados em todas as disciplinas, o que garantiria a transdisciplinaridade.

Obviamente, o que asseguraria esse processo transdisciplinar seria o Ministério da Educação como política pública, e isso faria com que se desacreditasse que a desvalorização da educação é um programa do governo, desde o Império (RIBEIRO, 1986). Formar um contingente de mão de obra desqualificada, semiescravizada, dependente e reprimida é muito cruel e imoral da parte dos que são escolhidos para estarem no poder. Sen (2010) demonstrou que não se gera desenvolvimento de um país apenas com crescimento econômico, pois o Produto Interno Bruto (PIB) tem dono, e o custo social e ambiental não aparecem quando se fala em PIB. Como exemplo, é possível analisar o caso do Brasil, que, antes da pandemia, em 2019, tinha o 9º maior PIB do mundo (TUON, 2020), enquanto ocupava a 84ª posição, entre os 189 países, quanto ao IDH – Indicador de Desenvolvimento Humano (PNUD, 2020). Vale ressaltar que o Brasil caiu, na classificação do PIB, para a 12ª posição, em 2020, e deve ir para a 13ª, em 2021 (ALVARENGA, 2021).

Portanto, esse é um grande desafio, especialmente porque estudiosos preveem que, até 2050, deverá surgir uma nova classe de indivíduos: os “inúteis” ou “inempregáveis” (CASTEL, 2010; HARARI, 2018). Esse neologismo pode ser entendido como uma categoria de indivíduos os quais não serão apenas desempregados mas também não terão como se inserir no mundo do trabalho, por não terem as qualidades mínimas necessárias. Espera-se que a formação holística de todas as classes trabalhadoras, por meio da sustentabilidade e do entendimento dos ODS, possa amenizar essas perversas previsões. Nesse sentido, Boff (2014) garante que somente uma educação ecologicamente centrada seria humanamente libertadora e extremamente democrática, o que poderia transformar esse cenário pessimista.

A segunda questão a ser respondida é: qual seria o diferencial do profissional do futuro com relação às habilidades transdisciplinares?

O desenvolvimento de aptidões cognitivas e emocionais, além das disciplinas técnicas, poderia trazer uma clara vantagem para o egresso da EPT: a de não fazer parte da nova classe de inúteis. Para o historiador Yuval Harari, em entrevista a Timothy Ferriss (2019), em um futuro não muito distante, os sujeitos precisarão de três principais qualidades para enfrentar com êxito o mundo ocupacional: aprender a aprender, inteligência emocional e resiliência. Para o autor, cada uma dessas habilidades está intrinsecamente interligada às outras.

O primeiro atributo diz respeito à formação contínua e à capacidade de se renovar para as sucessivas mudanças que o ritmo do século XXI nos impõe. Até pouco tempo, o indivíduo tinha duas fases em sua vida: a de estudante, em que se preparava para a fase posterior; e a de trabalhador, determinada, de forma quase imutável, pela fase anterior. Atualmente, as duas fases devem ser a de estudante e a de trabalhador-estudante. E, para que a segunda etapa da vida do sujeito possa ser consolidada é necessário que, na primeira etapa, ele, como discente, aprenda o valor do estudo permanente e seja estimulado à criatividade, ao pensamento crítico, ao trabalho multidisciplinar coletivo e à colaboração (HARARI, 2018). Esses dois últimos, inclusive, são qualidades muito frequentes nas relações ecológicas.

Outrossim, daqui a algumas décadas, o indivíduo não terá uma única profissão, serão constantes a criação e o desaparecimento de ofícios (ocupações). Assim, para acompanhar essa mudança, será primordial atingir as metas dos ODS 4 (educação de qualidade), 8 (trabalho decente e crescimento econômico) e 9 (indústria, inovação e infraestrutura).

Além disso, é importante destacar o autoconhecimento. Nesse sentido, a máxima de Sócrates nunca foi tão adequada: “conhece-te a ti mesmo”. E talvez essa seja a lição mais difícil de se aprender, pois não estamos muito acostumados a enxergar e aceitar nossos defeitos. Também precisamos olhar o outro com empatia, aceitando suas realidades, diferenças e limitações. Com todas as reflexões que a sustentabilidade nos traz, como, por exemplo, os conteúdos dos ODS 5 (igualdade de gênero) e 10 (redução das desigualdades), talvez isso seja possível.

O autoconhecimento, por sua vez, introduz a segunda qualidade profissional para o futuro, segundo Harari (2018), que é a inteligência emocional. De acordo com Goleman (2011, p. 60), é necessário usar “inteligentemente as emoções”. O mundo profissional contemporâneo é marcado pela competição acirrada entre os sujeitos, além da pressão excessiva por parte de seus diversos atores. Grande parte dessa conjuntura emocional tem provocado diversas doenças mentais, como estresse, depressão e ansiedade, além de suas consequências mais extremas, como a violência e o suicídio. Ademais, o sentido de sociabilidade e o afeto por outras formas de vida e pelo planeta Terra também devem ser trabalhados

ao longo do período de aprendizado do indivíduo. Por essa ótica, o entendimento e a prática dos ODS 3 (saúde e bem-estar), 12 (produção e consumo consciente), 14 (vida na água), 15 (vida terrestre), 16 (paz, justiça e instituições eficazes) e 17 (parcerias) poderiam auxiliar na internalização das habilidades transdisciplinares e, ainda, quem sabe, corrigir possíveis distorções da educação familiar.

Com essas duas habilidades asseguradas, a terceira, a resiliência, concatena as anteriores para garantir a capacidade de enfrentar positivamente as situações adversas do cotidiano. Segundo diversos autores, ao longo de quarenta anos, a resiliência humana tem sido estudada como fator de emergência de experiências negativas, como guerras, pobreza extrema, doenças mentais, maus tratos, dentre outras (SILVA; ELSEN; LACHARITÉ, 2003). Conforme os pesquisadores, essa habilidade seria resultante da interação de fatores genéticos e ambientais, sendo estes últimos possíveis de serem trabalhados na escola, e não apenas na EPT, pois, quanto mais cedo, melhores serão os resultados. A sustentabilidade, com seus três pilares fundamentais (ambiental, social e econômico), entra nesse debate como exemplo de resistência e sobrevivência ao longo das eras.

Como terceiro ponto para reflexão, ainda podemos responder à pergunta: há formas de desenvolver tais habilidades?

A primeira consideração a respeito dessa investigação é sobre a formação continuada de professores. É preciso romper o ciclo reprodutivo de preparação de docentes nos moldes dos séculos passados e incluir a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade nos cursos de formação de professores. A possibilidade de favorecer uma conversa entre as diversas áreas de conhecimento e a tentativa de propor atividades integradas de diferentes disciplinas podem se mostrar muito atraentes e divertidas para os docentes. Durante esse exercício, os educadores experimentariam doses de criatividade, empatia, colaboração e administração das emoções, minimamente. A proposta de formação continuada de professores na perspectiva histórico-social de Mazzeu (1998) ainda se mostra atual e tem grande relação com os pressupostos da sustentabilidade. O autor propõe cinco passos como processo pedagógico, sendo o primeiro e o último iguais, como o início e o fim de um círculo: a prática social, a problematização, a instrumentalização, a catarse e a prática social.

Com relação aos currículos da EPT, as metodologias ativas são, definitivamente, um caminho a ser trilhado, pois essa abordagem centrada no estudante lhe confere autonomia, senso crítico, flexibilidade a mudanças, engajamento, organização, espírito de equipe e unidade, dentre outras habilidades necessárias para garantir um ofício digno (BACICH; MORAN, 2017). Diversas são as técnicas que podem ser levadas ao planejamento das disciplinas de forma interdisciplinar, como, por exemplo, a aprendizagem baseada em problemas ou em projetos (CASTAMAN; TOMMASINI, 2020), o ensino híbrido (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013), a sala de aula invertida (BERGMANN; SAMS, 2016), a aprendizagem por pares (MAZUR, 2015), a gamificação (FARDO, 2013), os jogos educacionais (SILVA *et al.*, 2021), a cultura *maker* (DOUGHERTY, 2012) e a educação *STEAM* (MARTINEZ, 2017). Uma rápida pesquisa em plataformas digitais comprova que diversos são os relatos de práticas bem-sucedidas, principalmente as atividades que envolvem ensino-pesquisa-extensão em sustentabilidade (ARRUDA *et al.*, 2018; GRANDISOLI, 2018; MAYWORM; FERREIRA; NERIS, 2017; PEREIRA, 2021), especialmente na EPT (PEREIRA, 2020).

E como a EPT já pressupõe “ações de desenvolvimento territorial sustentável”, com “a formação integral de cidadãos-trabalhadores emancipados” (SETEC, 2010, p. 14), há um perfeito alinhamento entre sustentabilidade e transdisciplinaridade. O termo desenvolvimento territorial sustentável (DTS) ainda é amorfo, mas se alicerça nos conceitos de ecodesenvolvimento, de Sachs (1986, 2007), que propõe um esforço para planejar o desenvolvimento considerando as dimensões social, econômica, ecológica, espacial e cultural. O “território” pode ser entendido como o espaço delimitado política e administrativamente, ou como uma área geográfica que se consolida a partir do encontro de atores sociais que procuram diagnosticar e solucionar problemas comuns (CAZELLA, 2006). Pelo novo paradigma da complexidade, espera-se que os territórios se desenvolvam considerando a indissociabilidade entre os sistemas sociais e naturais, fortalecendo os arranjos produtivos sustentáveis locais (TIEPOLO; DENARDIN, 2016). Como, atualmente, a Rede Federal está capilarizada com uma unidade para cada nove municípios do país, grosso modo (PNP, 2021), almeja-se que a EPT capacite a sociedade para que esta participe efetivamente do desenvolvimento, do planejamento e da gestão territorial.

Todas as ações dessa última discussão têm relação direta com o ODS 4 (educação de qualidade), considerando que, sobre esse assunto, a ONU tem como premissa “assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos” (ONU BRASIL, 2021a).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das considerações levantadas neste artigo, pode-se concluir que, no Brasil, a EPT é alvo de algumas polêmicas, porém é um nicho com grande potencial de transformar o país em uma potência no desenvolvimento sustentável, já que essa é a tendência mundial para um futuro próximo.

Assim, o trabalhador-estudante do amanhã se destacará se puder desenvolver e treinar as habilidades transdisciplinares, o que, provavelmente, lhe dará a chance de escolher se tem aptidão para trabalhos manuais, braçais ou intelectuais, e desenvolvê-los da melhor forma, com possibilidade de alterar o método produtivo, caso julgue necessário.

Para isso, existem alguns meios, porém se defende a trilha da sustentabilidade, pois é a forma como o mundo tem enfrentado o novo paradigma da complexidade. E esse movimento poderá ser concretizado pela alteração de duas dimensões: docentes e estrutura da EPT.

Portanto, recomenda-se, primeiramente, que os professores reflitam constantemente sobre suas práticas pedagógicas e incorporem atividades de sustentabilidade em suas aulas. Essa tarefa está inacabada e é sempre possível que a atividade seja diferente, pois as turmas são distintas e os estudantes também. Nesse mesmo sentido, o professor também é diferente a cada ano, pois já se transformou com a atividade anterior e com as discussões com seus ex-estudantes. Obviamente, essa tarefa só será efetivada se o professor conseguir investir em sua formação continuada, ou por ação pessoal, ou por incentivo e prática da escola.

Aliado a isso, deve haver significativa reformulação do currículo da EPT; incentivos financeiros para pesquisa, extensão e inovação em sustentabilidade; encorajamento às metodologias ativas e divulgação das benesses da EPT para o futuro de nossa nação. Para essa segunda dimensão, novamente, volta-se a enfatizar o desenvolvimento de políticas públicas. Essa é uma importante via para se conseguir cumprir as atuais e vindouras metas para o desejado desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA FILHO, Naomar. Transdisciplinaridade e o paradigma pós-disciplinar na saúde. *Saúde e Sociedade*, v. 14, n. 3, p. 30-50, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/sausoc/v14n3/04.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2021.

ALVARENGA, Darlan. Brasil deve cair para 13ª posição entre maiores economias do mundo este ano, aponta FMI. *G1 Economia*, 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/2021/04/06/brasil-deve-cair-para-13a-posicao-entre-maiores-economias-do-mundo-este-ano-aponta-fmi.ghml>. Acesso em: 18 jul. 2021.

ARRUDA, Juliana S.; SILVA, Liliane M. R. C.; CASTRO FILHO, José A.; SOUZA, Jackeline L. Reflexos do uso das metodologias ativas para o desenvolvimento da cidadania planetária em docentes de áreas interdisciplinares. In: XX ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO AMBIENTAL E MEIO AMBIENTE, 2018, São Paulo. *Anais* [...]. São Paulo: FEAUSP, 2018. Disponível em: <http://engemausp.submissao.com.br/20/anais/arquivos/312.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2021.

BACICH, Lilian; MORAN, José. *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2017.

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. *Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem*. Tradução de Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

BOFF, Leonardo. *Ecologia, mundialização e espiritualidade*. 2. ed. São Paulo: Ática, 1993.

BOFF, Leonardo. *Sustentabilidade: o que é – o que não é*. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

BRASIL. *Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996*. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, 1996.

BRASIL. *Decreto nº 5.154 de 23 de julho de 2004*. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional e dá outras providências. Brasília, 2004.

BRASIL. *Lei nº 11.741 de 16 de julho de 2008*. Altera dispositivos da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para redimensionar, institucionalizar e integrar as ações da educação profissional técnica de nível médio, da educação de jovens e adultos e da educação profissional e tecnológica. Brasília, 2008.

BRASIL. *Lei nº 13.005 de 25 de junho de 2014*. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. Brasília, 2014.

CAPRA, Fritjof. *The tao of physics: an exploration of the parallels between modern physics and eastern mysticism*. California: Shambhala publications, 1975.

CAPRA, Fritjof. *The turning point*. Nova York: Bantam Books [Random House], 1982.

CAPRA, Fritjof. *A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos*. Tradução de Newton Roberval Eichemberg. São Paulo: Cultrix, 2006.

CASTAMAN, Ana Sara; TOMMASINI, Angélica. Aprendizagem baseada em problemas: experiências na Educação Profissional e Tecnológica. *Labor*, Fortaleza, v. 1, n. 24, p. 43-61, 2020.

CASTEL, Robert. *Metamorfoses da questão social: uma crônica do salário*. 12. ed. Petrópolis: Vozes, 2010.

CAZELLA, Ademir. Contribuições metodológicas da socioantropologia ao desenvolvimento territorial sustentável. *Eisforia*, Florianópolis, v. 4, n. 4, p. 225-247, 2006.

CHAVES, Maria M. *Complexidade e transdisciplinaridade: uma abordagem multidimensional do setor saúde*. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1998. Disponível em: <http://www.ufrj.br/leptrans/arquivos/Chaves.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2021.

CHRISTENSEN, Clayton. M.; HORN, Michael. B.; STAKER, Heather. *Ensino híbrido: uma inovação disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos*. Clayton Christensen Institute for Disruptive Innovation, 2013. Disponível em: https://porvir.org/wp-content/uploads/2014/08/PT_Is-K-12-blended-learning-disruptive-Final.pdf. Acesso: em 10 nov. 2021.

CUNHA, Luis A. *O ensino de ofícios nos primórdios da industrialização*. 2. ed. São Paulo: Editora da Unesp, 2005.

DOUGHERTY, Dale. The Maker Movement. *Innovations*, v. 7, n. 3, p. 11-14, 2012. Disponível em: https://www.mitpressjournals.org/doi/pdf/10.1162/INOV_a_00135. Acesso em: 10 nov. 2021.

ELKINGTON, John. Towards the suitable corporation: win-win-win business strategies for sustainable development. *California Management Review*, v. 36, n. 2, p. 90-100, 1994.

FARDO, Marcelo. L. *A gamificação como método: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem*. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2013.

FARIAS, Rosane de A. Dualidade e contradições no projeto de educação profissional brasileiro. *e-Mosaicos: Revista Multidisciplinar de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-UERJ)*, v. 8, n. 19, p. 64-78, 2019. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/e-mosaicos/article/view/46492>. Acesso em: 24 fev. 2021.

FERREIRA, Hercio S.; GONÇALVES, Tadeu O.; LAMEIRÃO, Soraia C. O. V. Aproximações entre neurociências e educação: uma revisão sistemática. *Revista Exitus*, v. 9, n. 3, p. 636-662, 2019.

FERRISS, Timothy. *Uma tribo de mentores*. São Paulo: Casa das Letras, 2019.

FRANCISCO, Santo Padre. *Carta encíclica Laudato si*: sobre o cuidado da casa comum. Vaticano, 2015. Disponível em: https://w2.vatican.va/content/dam/francesco/pdf/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si_po.pdf. Acesso em: 9 abr. 2021.

FREIRE, Paulo. *Educação como prática da liberdade*. 44. ed. Rio de Janeiro: Paz & Terra, 2013.

GOLEMAN, Daniel. *Inteligência emocional*: a teoria revolucionária que redefine o que é ser inteligente. Rio de Janeiro: Objetiva, 2011.

GRANDISOLI, Edson A. C. *Projeto educação para sustentabilidade: transformando espaços e pessoas: uma experiência de sete anos no Ensino Médio*. 2018. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

HARARI, Yuval N. *21 lições para o século 21*. São Paulo: Companhia das Letras, 2018.

JANTSCH, Ari P.; BIANCHETTI, Lucídio (Org.). *Interdisciplinaridade para além da filosofia do sujeito*. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

KUENZER, Acácia Z. O trabalho como princípio educativo. *Cadernos de Pesquisa*, n. 68, p. 21-28, fev. 1989.

LOVELOCK, James *Gaia: a new look at life on Earth*. Oxford: Oxford University Press, 1979.

MARTINEZ, Jaime E. *The search for method in STEAM education*. New York: Palgrave Macmillan, 2017.

MATURANA, Humberto R.; VARELA, Francisco J. *El arbol del conocimiento*. Santiago del Chile: Editorial Universitaria, 1984.

MAYWORM, Marco A. S.; FERREIRA, Luana A.; NERIS, Vanessa A. A abordagem da sustentabilidade no ensino de Ciências por meio de uma metodologia ativa. *Acta Scientiae Biological Research*, v. 2, n. 2, p. 9-31, 2017.

MAZUR, Eric. *Peer instruction: a revolução da aprendizagem ativa*. Porto Alegre: Penso, 2015.

MAZZEU, Francisco J. C. Uma proposta metodológica para a formação continuada de professores na perspectiva histórico-social. *Cadernos CEDES*, v. 19, n. 44, p. 59-72, 1998. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-32621998000100006&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 11 jul. 2021.

MORAES, Gustavo H.; ALBUQUERQUE, Ana E. M. *As estatísticas da educação profissional e tecnológica: silêncios entre os números da formação de trabalhadores*. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), 2019.

MORIN, Edgar. *Introdução ao pensamento complexo*. 5. ed. Porto Alegre: Sulina, 2015.

NAESS, Arne. The shallow and the deep, long-range ecology movement: a summary. *Inquiry*, London: Taylor & Francis Group, v. 16. p. 95-100, 1973.

NICOLESCU, Basarab. *O manifesto da transdisciplinaridade*. São Paulo: Triom, 1999.

OCDE (Organisation for Economic Co-Operation and Development). *Education at a glance 2020: OECD indicators*. Paris: OECD Publishing, 2020. Disponível em: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/69096873-en.pdf?expires=1612544847&id=id&accname=guest&checksum=5DB2D41BDF07427F4F63FE4FE5385F91>. Acesso em: 5 fev. 2021.

ONU BRASIL. *A ONU e o meio ambiente*. 2021. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91223-onu-e-o-meio-ambiente>. Acesso em: 09 abr. 2021.

ONU BRASIL. *A Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável*. 2021a. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/sobre/>. Acesso em: 9 abr. 2021.

PACHECO, Eliezer (Org.). *Perspectivas da educação profissional técnica de nível médio: proposta de diretrizes curriculares nacionais*. São Paulo: Moderna, 2012.

PEREIRA, Máriam T. Aplicação da metodologia STEAM no ensino e aprendizagem de química e gestão ambiental. In: PURIFICAÇÃO, M. M.; OLIVEIRA, E. S. A.; LIMA NETTO, A. M. (Org.). *Processos de organicidade e integração da educação brasileira 5*. Ponta Grossa: Atena, 2020. p. 24-37.

PEREIRA, Máriam T. *Calendário ambiental e metodologias [...]ativas: proposta para uma nova educação*. Curitiba: Editora do IFPR, 2021.

PNP (Plataforma Nilo Peçanha). *PNP 2021: ano base 2020*. 2021. Disponível em: <http://plataformanilopecanha.mec.gov.br/2021.html>. Acesso em: 10 nov. 2021.

PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento). *Relatório de Desenvolvimento Humano 2020: síntese*. 2020. Disponível em:

http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr_2020_overview_portuguese.pdf. Acesso em: 18 jul. 2021.

RIBEIRO, Darcy. *Sobre o óbvio*. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986.

SACHS, Ignacy. *Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir*. São Paulo: Vértice, 1986.

SACHS, Ignacy. Sustentabilidade social e desenvolvimento integral. In: VIEIRA, P. F. (Org.). *Rumo à ecossocioeconomia: teoria e prática do ecodesenvolvimento*. São Paulo: Cortez, 2007.

SANTOS, Luciano; TEIXEIRA, Renato A. Interdisciplinaridade como campo de diversidade. *Enciclopédia Biosfera*, v. 11, n. 20, p. 470-480, 2015.

SAVIANI, Dermeval. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. *Revista Brasileira de Educação*, v. 12, n. 34, p. 152-165, 2007. Disponível em:

https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782007000100012. Acesso em: 24 fev. 2021.

SEN, Amartya. *Desenvolvimento como liberdade*. São Paulo: Companhia de Bolso, 2010.

SETEC (Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica). *Um modelo em Educação Profissional e Tecnológica: concepção e diretrizes*. 2010. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6691-if-concepcaoediretrizes&category_slug=setembro-2010-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 15 jul. 2021.

SETEC (Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica). *Educação profissional e tecnológica (EPT): apresentação*. 2021. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/educacao-profissional-e-tecnologica-ept>. Acesso em: 1 fev. 2021.

SETEC (Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica). *Histórico da EPT*. 2021a. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/educacao-profissional-e-tecnologica-ept/historico-da-ept>. Acesso em: 3 fev. 2021.

SILVA, Daniel J. O paradigma transdisciplinar: uma perspectiva metodológica para a pesquisa ambiental. In: Workshop sobre Interdisciplinaridade, 1999, São José dos Campos. *Anais*. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 1999. Disponível em: <http://www.ghidro.ufsc.br/arquivos/transdisciplinaridade.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2021.

SILVA, Fernanda R. S.; LARAME, Daphnee; MANGINI, Claudio L.; SOARES, Samuel R.; PEREIRA, Larissa T.; PEREIRA, Mária T. Jogos cooperativos e jogos colaborativos de tabuleiro: da diversão à educação. In: SCHMITT, Adriana Regina Vettorazzi; MARCOM, Jacinta Lúcia Rizzi (Org.). *Educação: diálogos convergentes e articulação interdisciplinar 3*. Ponta Grossa: Atena, 2021.

SILVA, Mara R. S.; ELSEN, Ingrid; LACHARITÉ, Carl. Resiliência: concepções, fatores associados e problemas relativos à construção do conhecimento na área. *Paidéia*, v. 13, n. 26, p. 147-156, 2003.

TIEPOLO, Liliani Marilia; DENARDIN, Valdir Frigo. Desenvolvimento territorial sustentável: uma nova experiência na Mata Atlântica. *RBPG*, Brasília, v. 13, n. 32, p. 865-888, 2016.

TUON, Ligia. Brasil está prestes a deixar grupo das 10 maiores economias do mundo. *Exame Economia*, 2020. Disponível em: <https://exame.com/economia/brasil-esta-prestes-a-deixar-grupo-das-10-maiores-economias-do-mundo/>. Acesso em: 18 jul. 2021.

UNESCO BRASIL. *Educação e transdisciplinaridade*. Brasília: UNESCO Brasília, 2000. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000127511>. Acesso em: 6 set. 2020.

VASCONCELOS, Eduardo M. *Complexidade e pesquisa interdisciplinar: epistemologia e metodologia operativa*. Petrópolis: Vozes, 2002.

DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSE

A autora declara que não há conflito de interesse com o presente artigo.

Submetido: 29/08/2021
Aprovado: 10/11/2021