

CONFLUÊNCIA ENTRE A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E A TRANSDISCIPLINARIDADE

CONFLUENCE BETWEEN THE CONTINUING TRAINING OF SCIENCE TEACHERS AND TRANSDISCIPLINARITY

CONFLUENCIA ENTRE LA FORMACIÓN CONTINUA DEL PROFESORADO DE CIENCIAS Y LA TRANSDISCIPLINARIDAD

João Justino Barbosa*  

Maria Marly de Oliveira**  

RESUMO

Entre as constantes reformas do pensamento na busca pelo desenvolvimento do conhecimento fizeram com que a humanidade isolasse alguns elementos que as constituem, destacamos a separação entre o pesquisador e o seu objeto de estudo. Esse movimento de ruptura epistemológica contribuiu para a valorização disciplinar, que, por um lado, trouxe diversos avanços científicos e, por outro, afastou os temas estudados nas universidades daqueles presentes na vida de educandos e educadores, principalmente, nos componentes curriculares das ciências da natureza. Nesse cenário, a busca para religar saberes e conhecimentos trouxe algumas perspectivas de ensino como a transdisciplinaridade. No entanto, mesmo com inúmeros avanços, a formação inicial e continuada dos educadores sozinhos não concebe essa mudança paradigmática, fazendo com que muitas das vezes as ações desenvolvidas nas instituições de ensino reforcem ainda mais o paradigma da simplificação. Assim sendo, o presente estudo teve por objetivo compreender os trabalhos de produção científica que relacionam a transdisciplinaridade e a formação de professores e que foram publicados no período da pandemia causada pela Covid-19. Este trabalho possui uma abordagem qualitativa, do tipo revisão bibliográfica, sendo o corpus analisado à luz de elementos da Análise Hermenêutica Dialética Interativa (AHDI) constituído por 13 artigos que atenderam os critérios de inclusão definidos na investigação. Em relação aos motivos encontrados que justificam a confluência, estão a educação para a complexidade e o processo de humanização dos docentes e discentes, destacando-se como caminho para que essa aproximação aconteça a criatividade e a problematização.

Palavras-chave: Transdisciplinaridade. Formação de Professores. Pensamento Complexo.

ABSTRACT

Among the constant reforms of thought in the search for the development of knowledge have caused humanity to isolate some elements that constitute them, we highlight the separation between the researcher and his object of study. This movement of epistemological rupture contributed to disciplinary appreciation, which, on the one hand, brought several scientific advances and, on the other, distanced the themes studied in universities from those present in the lives of students and educators, mainly in

* Mestre em Ensino das Ciências PPGE/UFPE. Professor da Educação Básica (SEDEC), João Pessoa, Paraíba, Brasil. R. Diógenes Chianca, 1777 - Água Fria, João Pessoa - PB, CEP: 58053-900. E-mail: prof.joao.j.barbosa@gmail.com.

** Doutora em Educação (Sherbrooke). Professora do Departamento de Educação (UFRPE), Recife, Pernambuco, Brasil. Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, Recife, Pernambuco, Brasil, CEP: 52171-900. E-mail: marlyolivier13@gmail.com.

the curricular components of natural sciences. . In this scenario, the search to reconnect knowledge and knowledge brought some teaching perspectives such as transdisciplinarity. However, even with numerous advances, the initial and continued training of educators alone do not conceive this paradigmatic change, meaning that the actions developed in educational institutions often reinforce the simplification paradigm even further. Therefore, the present study aimed to understand the scientific production works that relate transdisciplinarity and teacher training and that were published during the period of the pandemic caused by Covid-19. This work has a qualitative approach, of the bibliographical review type, with the corpus being analyzed in the light of elements of the Interactive Hermeneutic Dialectical Analysis (AHDI) consisting of 13 articles that met the inclusion criteria defined in the investigation. In relation to the reasons found that justify the confluence, there is education for complexity and the process of humanization of teachers and students, highlighting creativity and problematization as the way for this approach to happen.

Keywords: Transdisciplinarity. Teacher Training. Complex Thinking.

RESUMEN

Entre las constantes reformas del pensamiento en la búsqueda del desarrollo del conocimiento han provocado que la humanidad aísle algunos elementos que los constituyen, destacamos la separación entre el investigador y su objeto de estudio. Este movimiento de ruptura epistemológica contribuyó a la apreciación disciplinar, que, por un lado, trajo varios avances científicos y, por el otro, alejó los temas estudiados en las universidades de aquellos presentes en la vida de estudiantes y educadores, principalmente en los componentes curriculares de la educación. Ciencias Naturales. La búsqueda de reconectar conocimientos y saberes trajo algunas perspectivas docentes como la transdisciplinariedad. La formación inicial y continua de los educadores por sí sola no concibe este cambio paradigmático, por lo que las acciones desarrolladas en las instituciones educativas muchas veces refuerzan aún más el paradigma de la simplificación. El presente estudio tuvo como objetivo comprender los trabajos de producción científica que relacionan la transdisciplinariedad y la formación docente y que fueron publicados durante el período de la pandemia provocada por el Covid-19. Este trabajo tiene un enfoque cualitativo, del tipo revisión bibliográfica, siendo analizado el corpus a la luz de elementos del Análisis Dialéctico Hermenéutico Interactivo (AHDI) conformado por 13 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión definidos en la investigación. En relación a las razones encontradas que justifican la confluencia, se encuentra la educación para la complejidad y el proceso de humanización de docentes y estudiantes, destacándose la creatividad y la problematización como caminos para que este abordaje se produzca.

Palabras clave: Transdisciplinariedad. Formación Docente. Pensamiento complejo.

1 INTRODUÇÃO

Na busca da interpretação dos diferentes fenômenos, a humanidade percorreu um enorme caminho para a produção dos mais diferentes conhecimentos e diversos saberes. Nesse cenário, alguns paradigmas sempre orientaram a produção científica durante boa parte da nossa história. Sommerman (2006) indica que na maior parte do século XIII o desenvolvimento do conhecimento se dava através da contemplação, já por volta do século XVII a produção científica teve seus avanços orientados pela razão discursiva. Ao dialogar com esse autor, percebemos que, com o passar dos anos, existiu uma ruptura epistemológica que fez sucumbir

a multidimensionalidade em favor da estrutura disciplinar da educação.

É inegável que esses conjuntos de pensamentos, sobretudo aqueles baseados na razão e no método, trouxeram conquistas significativas e possibilitaram grandes avanços, principalmente, no cenário tecnológico. No entanto, Behrens (2013) alerta para o fato de que todo esse movimento guiado pelo paradigma da simplificação contribuiu para o processo de isolamento do conhecimento científico, dificultando o diálogo com outras áreas do conhecimento e outros saberes.

É importante reforçar que o paradigma da simplificação influenciou os diferentes níveis da educação brasileira, inclusive a formação inicial e continuada de professores, principalmente, o ensino de Ciências da Natureza. Nesse sentido, contribuiu para o surgimento de uma escola que, mesmo com bastante esforço de parte dos educadores, não responde mais às problemáticas atuais e se torna cada vez menos significativa para a sociedade. Afinal, na maioria das vezes, as ações desenvolvidas pelas redes de ensino não consideram no processo de produção do conhecimento a complexidade social e interpessoal existente na sociedade e, conseqüentemente, nas instituições de ensino.

Isso posto, acreditamos que é necessário criar uma aproximação que seja cada vez mais forte entre os diferentes conhecimentos desenvolvidos no território disciplinar e os diversos saberes produzidos em outras dimensões da vida de educandos e educadores, fazendo com que ações de caráter transdisciplinar sejam mais presentes nas instituições de ensino da educação básica, prioritariamente, no ensino de Biologia, Física e Química, pois acreditamos que esses são os componentes curriculares que mais sofreram influência do antigo paradigma da educação (Moraes, 2007).

No entanto, defendemos que os mais diversos ensaios e ações que propõem fomentar mudanças paradigmáticas e atitudinais de professores, antes de chegarem às salas de aulas de ciências da educação básica, devem estar presentes nos ambientes formativos de professores. Dessa forma, na elaboração deste trabalho de revisão bibliográfica, como elemento inovador, propomo-nos ir além de dados numéricos da produção científica sobre a transdisciplinaridade e a complexidade no cenário da formação continuada de professores de Ciências da Natureza. Afinal, Nicolescu (1999) afirma que o pensamento complexo é um dos pilares da proposta transdisciplinar, além do que, como defende Pereira (2022), a complexidade está para o mundo natural e social, assim como a transdisciplinaridade está para o meio acadêmico. Em resumo, acreditamos que é impossível conceber uma sem a outra.

Logo, o questionamento que guiou nosso percurso na construção do texto foi: O que apresentam os trabalhos que aproximam elementos da transdisciplinaridade no processo formativo de professores de Ciências da Natureza? Além disso, observamos que durante a pandemia causada pelo novo coronavírus várias revistas científicas suspenderam as submissões devido à grande produção acadêmica nesse período, algo que nos motivou a pesquisar as produções do período pandêmico. Logo, os trabalhos analisados nesta pesquisa, foram publicados durante o período de pandemia causada pela Covid-19.

Diante desse contexto, o objetivo do presente artigo é compreender o que apresenta os trabalhos de produção científica que relacionam a transdisciplinaridade e a formação de professores que foram publicados no período de pandemia causada pela Covid-19. Para tanto, foi necessário criar e analisar a partir de elementos da Análise Hermenêutica Dialética Interativa (Oliveira, 2020) um *corpus* desenvolvido a partir de critérios de inclusão e exclusão que estão apresentados na continuidade do texto.

Assim sendo, apresentamos alguns outros elementos relevantes que emergiram do processo e estão presentes no texto. São eles: Os motivos justificam as aproximações entre a transdisciplinaridade e a formação continuada de professores e os elementos utilizados nas aproximações entre a formação continuada de professores e a transdisciplinaridade. Na continuidade do texto, os leitores encontram a fundamentação teórica que guiou o presente estudo, em seguida está apresentado desenho metodológico e por fim, os resultados e considerações.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Com base em Reis, Moraes e Albino (2016), acreditamos que existe a necessidade da educação trilhar percursos que se contrapõem ao ensino bancário, opressor, homogêneo e massificado. Segundo os autores, o processo de ensino e aprendizagem deve ser orientado pelas subjetividades e diferenças. Nesse sentido, defendemos que o processo educacional deve considerar a complexidade social e interpessoal presentes nos constituintes do sistema educacional. Além do mais, é importante afirmar que consideramos a sala de aula e a atividade do professor de Ciências da Natureza como complexas, ou seja, nesse ambiente, encontramos diversos elementos integrantes, que interagem e se afastam constantemente.

2.1 A transdisciplinaridade e a formação continuada de professores

Rocha e Blaszkowski (2022) também afirmam que a atividade docente é complexa, interativa e multidimensional. Nesse contexto, Pinho e Passos (2018) defendem que os processos formativos devem propor alternativas flexíveis e interligadas, articulando o que está posto no currículo com o contexto em que se está inserido e respeitando também as diferentes demandas locais e globais, para assim desenvolver umas práticas que supera o fazer docente reducionista e simplificador.

Em resumo, acreditamos que a utilização de elementos da transdisciplinaridade nos processos formativos de professores de Ciências da Natureza trará grandes contribuições, pois liga não somente saberes, mas também vidas, pois considera o professor e a professora como seres compostos por inúmeras dimensões. Além disso, segundo Freitas (2010), as ações formativas, na perspectiva transdisciplinar, contêm ações essenciais para a atividade docente como conhecer, interagir e fazer. Compreendemos que esse conjunto de condutas possibilita que os participantes reflitam sobre como concebem a educação e desenvolvam um olhar revolucionário perante a sua atuação. Diante disso, Velasco (2017) acrescenta que é a educação transdisciplinar que pode gerar as mudanças educacionais tão necessárias para sociedade atual.

Nessa perspectiva, o diálogo, que por diversas vezes foi esquecido no desenvolvimento dos processos formativos, é elemento balizador, posto que, como apresenta Moraes (2010), debater a formação continuada de professores em uma perspectiva transdisciplinar é, antes de mais nada, defender que esse processo formativo esteja centrado no diálogo. Acreditamos que esse ambiente formativo e dialógico deve ter algumas prioridades, como a construção da ética e a religação de saberes. Em síntese, defendemos que é através de processos de auto-eco-organização que também é possível desenvolver a identidade docente.

Entendemos que o processo formativo, na perspectiva transdisciplinar, deve contemplar as diferentes dimensões dos participantes, sendo preciso, segundo Velasco (2017), atender contextos formativos e sociais. Assim sendo, Morin (2010) defende que todos os educadores, dos mais diferentes níveis de ensino, devem ser capazes de compreender e evidenciar uma visão sistêmica e multidimensional dos saberes. De certo, acreditamos que isso somente será possível a partir da utilização de fundamentos da transdisciplinaridade nos processos formativos de professores.

Nesse sentido, Sommerman (2006) expõe que podem existir ambientes formativos de professores repletos de atitude transdisciplinar, nos quais coexistem o rigor acadêmico, a

abertura a novas possibilidades e a tolerância aos pensamentos divergentes. Diante disso, para a perspectiva transdisciplinar de professores de Ciências da Natureza, não existe a figura do formador que detém todo o conhecimento, mas sim a de um facilitador que é parte de um sistema formativo, no qual é notável o processo de co-formação, que se trata daquele que acontece na interação com o outro, a partir do diálogo entre diferentes olhares, culturas, crenças e visões de mundo.

Por outro lado, Petráglio (2014) apresenta alguns termos relevantes para a formação continuada de professores na perspectiva transdisciplinar. A autora afirma que os educadores também são responsáveis pela construção de valores que promovam a formação de uma sociedade planetária. Para tal, entendemos que é preciso que os professores vivenciem algumas classificações do processo formativo, a saber: a auto formação e a eco formação.

A auto formação permite ao professor e à professora se conhecer, sendo possível, nesse movimento, identificar não somente os seus limites, mas principalmente as potencialidades do educador. Por outra perspectiva, a eco formação nos possibilita admitir que “somos cidadãos co-responsáveis pelo destino do nosso corpo, de nossa casa, nosso bairro, de nossa comunidade, cidade, País, de nosso Planeta” (Petráglio, 2014, p. 129).

Por fim, entendemos que as propostas formativas que têm por objetivo a mudança paradigmática no ensino de Ciências da Natureza começam a aparecer em diversas pesquisas. Porém, acreditamos, assim como Moraes (2007), que essas metodologias necessitam considerar os participantes do processo como sujeitos produtores de conhecimento, o que reforça a necessidade de uma formação continuada de professores de ciências que respeite o contexto e as dimensões apresentadas pelos educadores. Na continuidade do texto, os leitores encontram o percurso metodológico que foi utilizado para o desenvolvimento da pesquisa.

3 METODOLOGIA

Na seção a seguir estão apresentados o tipo de pesquisa e o processo de construção do *corpus*.

3.1 Tipo de Pesquisa

O presente trabalho é classificado como uma pesquisa do tipo qualitativa, segundo Triviños (1987) na perspectiva qualitativa a investigação deve está apoiada numa revisão

aprofundada da literatura em torno do tópico em discussão. Além do que, o caracterizamos como do tipo revisão bibliográfica que segundo Sousa, Oliveira e Alves (2021) tem por objetivo o aprimoramento e atualização do conhecimento, através de uma investigação científica de obras já publicadas. No contexto desta produção, como dito anteriormente, o processo investigativo foi promovido a partir de produções acerca da transdisciplinaridade e da formação continuada de professores.

3.2 Construindo o *corpus*

Dito isso, para a construção do *corpus* posto neste trabalho, utilizamos artigos encontrados no *Google Acadêmico*, no período de março do ano de 2020 até o mês de dezembro de 2022. Os trabalhos aqui analisados são aqueles escritos em língua portuguesa e que estavam disponíveis na íntegra e gratuitamente na plataforma de busca. Em relação à qualificação das revistas, todos os trabalhos estavam publicados em periódicos que possuem pelo menos o *qualis* - Capes B1 na área de educação. No que diz respeito aos critérios de exclusão, adotamos os seguintes: não foram utilizados em nossa pesquisa artigos publicados antes do ano de 2020; artigos pagos; artigos que não estivessem disponíveis em língua portuguesa; além de trabalhos publicados em revistas com *qualis* - Capes abaixo de B1 ou publicados em *e-books* e eventos.

A busca dos artigos selecionados aconteceu durante os meses de março de 2021 até dezembro de 2022. Em relação aos descritores, utilizamos: formação continuada de professores, transdisciplinaridade e complexidade. Inicialmente, encontramos 210 trabalhos, que foram analisados a partir de elementos da Análise Hermenêutica Dialética Interativa (Oliveira, 2018). Inicialmente, colocamos os dados em ordem, para tal, procedemos da seguinte maneira: leitura dos títulos, resumos, palavras-chave, introdução e fundamentação teórica, conforme orienta Cavalcanti (2020). Acreditamos que essa etapa foi necessária na construção do *corpus*, pois se trata da análise prévia dos dados obtidos.

A partir da busca no *Google Acadêmico*, da aplicação dos critérios de inclusão e exclusão e da leitura de trechos dos trabalhos encontrados, construímos um *corpus* com 20 artigos científicos. Na continuidade do trabalho de análise, optamos por fazer resumos referentes a cada um dos artigos, com o objetivo de aproximar ainda mais o material do nosso objeto de estudo. Com base nisso, observamos que sete artigos se distanciaram do nosso objetivo de pesquisa e foram excluídos, acreditamos que o movimento dialético presente no cerne da AHDI possibilitou a identificação das possíveis convergências, divergências e

complementaridade das fontes de dados. Assim sendo, após a análise dos artigos, construímos o *corpus* de pesquisa contendo 13 artigos científicos.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Para melhor visualização dos leitores, criamos o Quadro 1, no qual os artigos selecionados foram organizados com base no nome dos autores, título do trabalho, revista onde estão publicados, *qualis* da revista e, por fim, ano da publicação.

Quadro 1 – Informações básicas dos artigos selecionados

AUTORES	TÍTULO	REVISTA OU PERIÓDICO	QUALIS	ANO
Amaral, Santos e Silva	Formação de sujeitos autores-cidadãos na cibercultura: um modo de resistir para re(existir)	Acta scientiarum. Education (online)	A2	2020
Guérios	Prática pedagógica na perspectiva da complexidade: articulação entre educação matemática e educação para a vida	Revista polyphonia	A2	2021
Lauxen <i>et al.</i>	Reconfiguração curricular em química por meio de uma situação de estudo: a negociação coletiva de saberes	RENCIMA	A3	2020
Luppi, Behrens e Sá	A formação de professores e as contribuições do pensamento complexo	Revista do Centro de Educação da UFSM	A1	2021
Martines, Dutra e Borges	Educiência: da interdisciplinaridade ao STEAM	Revista da rede amazônica de educação em Ciências e Matemática	A2	2020
Meneses, Lopes e Fróes	A combinação entre Mindfulness e método ArtSci estimula a criatividade de forma transdisciplinar	Revista Diálogo Educacional	A2	2022
Pereira	Sustentabilidade como práxis pedagógica para a transdisciplinaridade na educação profissional e tecnológica (EPT)	Educação em revista	A1	2022
Reikavieski, Simão e Tomio	A formação continuada de professores nas premissas da Ecoformação e suas implicações em uma escola: desafios em tempos pandêmicos	Revista Diálogo Educacional	A2	2022
Rocha e Blaszkó	Contribuição da formação continuada na qualidade de vida de docentes da educação básica	Revista Diálogo Educacional	A2	2022
Saheb <i>et al.</i>	Contribuições da complexidade de Morin para o campo da Educação Ambiental: um diálogo entre os grupos GEPEACOM e NEA	Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental 2021	A4	2021
Silva, Freitas e Felicetti	Formação de professores em um contexto emergente	Cadernos cajuína	A3	2021
Silva e Jerez	Pesquisa em educação na cibercultura: formação docente para a/na complexidade	Acta scientiarum. Education (online)	A2	2020
	Práticas educativas integradoras e transformadoras em tempo de pandemia: a	Revista Diálogo Educacional	A2	2022

Vestena e Guérios	experiência do projeto “Mundo mágico do CMEI na trilha de descobertas”			
-------------------	--	--	--	--

Fonte: Produção dos autores (2024).

Na continuidade do texto, estão apresentadas algumas considerações no que concerne aos estudos que relacionam a formação de professores de Ciências da Natureza com a transdisciplinaridade. Para tal, conforme orienta Oliveira (2018), os dados obtidos a partir da utilização da AHDI foram agrupados e originaram duas categorias. Inicialmente, está posta a primeira, que são os motivos que justificam a necessidade da aproximação entre elementos da transdisciplinaridade e formação de professores, em seguida, os leitores encontram perspectivas teóricas e metodológicas para a confluência que defendemos. Por fim, estão apresentadas contribuições e algumas reflexões que cada trabalho analisado poderá trazer para pesquisas que compartilhem dos nossos objetos de conhecimento.

4.1 Justificando a confluência

A partir das leituras dos artigos que formam o *corpus* da nossa pesquisa, na continuidade do texto, apresentamos os diferentes motivos que justificam a utilização de fundamentos da transdisciplinaridade no processo formativo de professores de Ciências da Natureza.

Mediante o exposto, no trabalho de Amaral, Santos e Silva (2020), encontramos como principal motivo para a utilização de elementos da transdisciplinaridade nos processos formativos de professores a educação para a complexidade. Para as autoras, podemos evidenciar a complexidade existente no contexto social e educacional a partir de alguns elementos, como: a presença das incertezas que foram menosprezadas na produção de conhecimento à luz do paradigma da simplificação e a multirreferencialidade, ou seja, é preciso que o professor admita que existem várias referências na composição da realidade ou do objeto de conhecimento que está sendo estudado.

Por outro lado, quando avaliamos o trabalho de Guérios (2021), encontramos como principal estímulo para o diálogo entre nossos objetos de estudo a educação para o exercício da cidadania. Para a autora, a educação do futuro é a educação para a cidadania, que vai contribuir na formação do cidadão ético, solidário, participativo, comprometido e, o que acreditamos ser mais importante, um cidadão ciente dos seus direitos e deveres. Em contraposição, o artigo de Lauxen *et al.* (2020) reporta-se a dois elementos de incentivo para o desenvolvimento da formação de professores na perspectiva transdisciplinar. Conforme os autores, faz-se necessário

o fomento do protagonismo docente a partir da formação triádica, ou seja, aquela que está baseada na pesquisa, no ensino e na extensão.

Nessa continuidade, expomos o motivo pelo qual Luppi, Behrens e Sá (2021) defendem que a formação de professores também se aproprie do pensamento complexo e, conseqüentemente, da transdisciplinaridade, afinal, Nicolescu (1999) afirma que o pensamento complexo é um dos pilares da metodologia transdisciplinar. Nesse sentido, segundo as autoras, o principal impulso para esse movimento é a reforma do pensamento ocidental, pois, conforme mencionado anteriormente, a construção do conhecimento ocidental teve por alicerce o paradigma da simplificação que, por um lado, trouxe desenvolvimento tecnológico e avanços científicos, mas, por outro, separou, principalmente, o pesquisador do seu objeto de estudo.

Em concomitância, Martines, Dutra e Borges (2020) compreendem que o ensino de ciências deve contribuir para o “[...] processo de humanização de educadores e educandos”. Afinal, para os autores, propostas de caráter transdisciplinar surgem com o objetivo de superar a separação entre os campos do conhecimento e o distanciamento entre o que se estuda e o que vivemos. Martines, Dutra e Borges (2020) ressaltam que esse fenômeno é produto do grande avanço científico, que se deu no cerne das disciplinas, negando a complexidade existente na natureza, na sociedade e, especialmente, nas salas de aulas.

Nessa continuidade, expomos o trabalho de Meneses, Lopes e Fróes (2022), que justifica a utilização de propostas pautadas na transdisciplinaridade devido ao fato da existência da complexidade em sala de aula. Assim como Imbernón (2011), os autores entendem que a sala de aula é um sistema complexo que possui inúmeros elementos constituintes que estão, em alguns momentos, interagindo uns com os outros e, em outros instantes, se afastando. Esse estudo dialoga com o trabalho de Saheb *et al.* (2021), os quais entendem que a incitação para processos formativos de professores, na perspectiva transdisciplinar, é a educação para o século XXI.

Para tanto, é preciso ofertar espaços formativos que possibilitem o desenvolvimento da criticidade e a possibilidade da reflexão, de forma que esses aspectos sejam utilizados na atividade docente. Nesse sentido, o trabalho de Reikavieski, Simão e Tomio (2022) apresenta como principal motivo para a confluência entre a transdisciplinaridade e a formação de professores de Ciências da Natureza a educação planetária. Segundo as autoras, a educação planetária é um direito fundamental e, sob essa perspectiva, o processo educacional é considerado um agente transformador da realidade, superando, assim, a influência de um dos pilares da lógica clássica: a causalidade local.

Assim como no trabalho de Meneses, Lopes e Fróes (2022), encontramos no artigo assinado por Rocha e Blaszkó (2022) a complexidade presente na sala de aula como elemento incentivador para a aproximação entre nossos objetos de estudo. No entanto, Rocha e Blaszkó (2020) são mais específicos ao afirmarem que existe “[...] complexidade no trabalho docente”. A cada dia, encontramos no exercício da docência uma diversidade de tarefas e muitas delas aproximam o trabalho docente de questões burocráticas. Em contrapartida, encontramos no artigo de Silva, Freitas e Felicetti (2021) dois motivos para a aproximação entre a transdisciplinaridade e a formação de professores de ciências da natureza. Segundo os autores, estamos inseridos em contextos emergentes que estão ligados à nova gênese da educação. Em síntese, é momento de reconhecer a subjetividade, mas sem negar a pluralidade que existe em nossa sociedade, o que ficou bem evidente com o avanço das redes sociais. Assim sendo, ao analisarmos o trabalho de Silva e Jerez (2020), encontramos como grande fomento para propostas transdisciplinares na formação de professores o surgimento da civilização digital.

Por fim, apresentamos o motivo pelo qual é preciso aproximar a formação de professores e a transdisciplinaridade a partir de leituras do trabalho de Vestena e Guérios (2022). Para as autoras, o antigo paradigma da educação sucumbiu e o que estamos vivendo atualmente é o paradigma ecossistêmico, que também pode ser chamado de transcomplexo. No entanto, desde que nos propomos a estudar a transdisciplinaridade no processo formativo de professores de Ciências da Natureza, deparamo-nos com algumas críticas, principalmente, no que diz respeito à utilização de elementos dessa perspectiva de ensino nas instituições da educação básica. Diante disso, com o propósito de elucidarmos a partir de que elementos pode existir essa confluência, construímos a seção que os leitores encontram a seguir.

4.2 Elementos de Confluência

A partir da análise do *corpus* que guiou o desenvolvimento deste trabalho, encontramos diferentes alternativas epistemológicas, formativas e metodológicas para a utilização de fundamentos da transdisciplinaridade no ensino de ciências, de modo especial, em processos formativos desses professores. Nesse cenário, apresentamos o Quadro 2, que contém as seguintes informações: os nomes dos autores dos artigos analisados e o respectivo elemento confluente entre os nossos objetos de estudo. Em resumo, no quadro a seguir, os leitores encontram elementos que, na nossa perspectiva, possibilitam a construção do diálogo entre a transdisciplinaridade e a formação de professores.

Quadro 2 – Autores e elementos de confluência entre a transdisciplinaridade e a formação de professores

AUTORES	ELEMENTOS DE CONFLUÊNCIA
Amaral, Santos e Silva	Cibercultura
Guérios	A criatividade, a educação financeira e a problematização
Lauxen <i>et al.</i>	Situações de estudo
Luppi, Behrens e Sá	O pensamento complexo
Martinez, Dutra e Borges	O STEAM
Meneses, Lopes e Fróes	A criatividade e a autotranscendência
Saheb <i>et al.</i>	A Educação Ambiental
Pereira	A Sustentabilidade
Reikavieski, Simão e Tomio	A Criatividade e a Ecoformação
Rocha e Blaszkó	A valorização e a qualidade de vida dos docentes
Silva, Freitas e Felicetti	A Educação Complexa
Silva e Jerez	A Problemática e a Cibercultura
Vestena e Guérios	A Criatividade, a Ecoformação, o Projeto Criativo Integrador

Fonte: Produção dos autores (2024).

A partir da análise do Quadro 2, observamos a diversidade de elementos que possibilitam a utilização de elementos da transdisciplinaridade no ensino de ciências. Contudo, é necessário fazer algumas reflexões quando se pretende trabalhar na perspectiva transdisciplinar. De acordo com Amaral, Santos e Silva (2020, p. 8), “[...] é preciso considerar a falta de adequação entre os saberes escolares e os desafios contemporâneos, que são complexos, multidimensionais, globais, planetários e transdisciplinares [...]”. Assim como as autoras citadas, compreendemos que ações que buscam estreitar a relação entre os saberes escolares e a vida dos envolvidos ainda são incipientes. Porém, a necessidade dessa articulação é cada vez mais urgente e, segundo as autoras, a cibercultura é elemento-chave nesse processo.

Nessa continuidade, apresentamos informações encontradas no artigo de Guérios (2021). A autora afirma que a atividade docente exige a problematização dos conceitos mesmo que de forma hipotética, processo que representa a aproximação da realidade. Guérios (2021) ainda defende a educação financeira como alternativa para a justiça social e a dignidade humana. Ademais, em relação aos elementos confluentes entre a transdisciplinaridade e a formação de professores, identificamos no trabalho a educação financeira e a criatividade.

Por outro lado, Lauxen *et al.* (2020) compreendem que a transdisciplinaridade pode ser trabalhada em cursos de formação de professores a partir das situações de estudo (SE). Para os autores, essa metodologia vem apresentando contribuições relevantes, principalmente, no que concerne à prática docente. Em contrapartida, Luppi, Behrens e Sá (2021) consideram que o elemento que promoverá o diálogo entre a transdisciplinaridade e a formação de professores é o pensamento complexo.

O trabalho de Martines, Dutra e Borges (2020) reforça a importância do saber desenvolvido no respectivo território disciplinar, afinal, sem a disciplinaridade não poderíamos usar a transdisciplinaridade. Entretanto, os autores apresentam que essa relação entre saberes poderá ocorrer a partir de uma nova metodologia, chamada de STEAM, um sistema que conecta Ciências, Tecnologias, Engenharia, Artes e Matemática, que segundo Oliveira e Mello (2024) proporciona ao estudante o protagonismo, a criatividade, a criticidade e a reflexão. Nesse contexto, Meneses, Lopes e Fróes (2022), assim como Guérios (2021), entendem que o elemento que nos permite utilizar fundamentos da transdisciplinaridade no chão da escola é a criatividade, acrescentando também a transcendência.

O artigo assinado por Saheb *et al.* (2021) expõe que as atividades desenvolvidas no cenário da educação ambiental possibilitam a aproximação entre os diferentes saberes. Observamos que o trabalho de Pereira (2022) aproxima-se desse pensamento, mas para essa autora o elemento confluyente é a sustentabilidade. Na mesma linha de pensamento dos trabalhos de Guérios (2021) e de Meneses, Lopes e Fróes (2022), apresentamos o trabalho de Reikavieski, Simão e Tomio (2022), que também defendem a criatividade como elemento de ligação entre a transdisciplinaridade e a formação de professores. Porém, os autores acrescentam que esse desenvolvimento criativo se dará a partir de cursos pautados na ecoformação.

Por outra perspectiva, Rocha e Blaszkó (2022) acreditam que para que a formação de professores ocorra numa perspectiva transdisciplinar é preciso que exista valorização dos profissionais da educação. Consequentemente, haverá uma melhora significativa na qualidade de vida dos educadores atuantes nas redes de ensino em território nacional. No cenário dos diversos elementos que fomentam a confluência entre os objetos de estudo do presente artigo, Silva, Freitas e Felicetti (2021) defendem a utilização da educação complexa que, em síntese, é um processo educacional alicerçado no pensamento complexo.

Assim como no trabalho de Guérios (2021), encontramos no trabalho de Silva e Jerez (2020) a problematização como elemento de união entre a formação de professores e a transdisciplinaridade. Todavia, observamos novamente a defesa da cibercultura, assim como no trabalho de Amaral, Santos e Silva (2020). Por fim, analisamos o trabalho de Vestena e Guérios (2022), que apresentam três elementos para a confluência dos objetos de estudo da nossa pesquisa, a saber: a criatividade, que já foi defendida em dois outros trabalhos; a ecoformação, que também é apontada em outro artigo descrito anteriormente; e, como elemento inédito, o trabalho de Vestena e Guérios (2022) defende a criação e a execução dos Projetos Criativos Integradores (PCI).

4.3 Provocações, Reflexões e Contribuições

Considerando o momento análise final dos dados na perspectiva da AHDI, desenvolvemos a intersecção entre os diferentes olhares encontrados no material analisado, promovendo assim a ampliação do horizonte interpretativo. Assim sendo, trazemos aos leitores algumas considerações no que se refere aos trabalhos que compõem o *corpus* da pesquisa. Para tanto, optamos por apresentar as provocações e reflexões na ordem em que foram citadas anteriormente, no Quadro 1. Além do que, acrescentamos que, em alguns dos próximos parágrafos, optamos por mencionar os nomes completos dos autores, pois acreditamos que, em um momento de reconstrução da pesquisa científica em território nacional, é cada vez mais importante situar nossos leitores sobre quem assina as produções analisadas, para além das citações tão popularizadas no meio acadêmico.

Dito isso, primeiramente estão postas inferências sobre o trabalho das professoras Mirian Maia do Amaral, Rosemary dos Santos e Alexsandra Barbosa da Silva. O trabalho analisado apresenta reflexões acerca da Educação *On-line* e de suas contribuições para a formação de professores no cenário da pandemia causada pelo novo coronavírus. Nesse contexto, Amaral, Santos e Silva (2020) consideram os professores como sujeitos autores-cidadãos da história e defendem que a formação de professores na atualidade necessita da utilização do pensamento complexo como base epistemológica, filosófica e metodológica, tendo como alicerce para tal mudança paradigmática os escritos de Morin (2014).

Destacamos que o artigo de Amaral, Santos e Silva (2020) é produto de uma experiência na formação inicial de professores. Além disso, contém em seu cerne elementos que contribuíram com os nossos estudos a partir de reflexões no que diz respeito à confluência entre nossos objetos de estudo, as quais apresentamos a seguir: a pesquisa como elemento balizador da formação inicial e continuada de professores de Ciências da Natureza, pois compreendemos que, em alguns momentos da atividade docente, todo professor deve ser pesquisador dentro da sua realidade; a multirreferencialidade do ser professor, afinal, entendemos que as outras referências da historicidade do educador influenciam diretamente na sua prática docente e pedagógica; a formação de professores para as incertezas que emergem nas mais diferentes dimensões da vida humana no período em que vivemos, conforme defende Imbernón (2011); o letramento político de educandos e educadores, o qual, assim como Morin (2010), consideramos de suma importância, pois o populismo vem sendo reforçado em diversos países

no mundo; por fim, a ideia da geração de cidadãos planetários que possam intervir eficazmente frente aos desafios locais e globais.

Por outro lado, o trabalho de Guérios (2021) teve por objetivo refletir sobre a prática pedagógica. Para a autora, essa reflexão se deu a partir da complexidade e da transdisciplinaridade. Como evidenciado no Quadro 2, a autora defende a utilização da criatividade como elemento articulador entre a formação de professores e a transdisciplinaridade. Conforme Machado, Rocha Filho e Lahm (2018), a criatividade é um indicador de atitude transdisciplinar, uma vez que permite que educadores e educandos transitem por diferentes níveis de realidade. Afinal, como apresenta Paul (2001), o desenvolvimento da atitude transdisciplinar por professores de ciências da natureza remete ao reconhecimento da existência de diferentes níveis de realidade.

Além disso, o artigo de Guérios (2021) trouxe para o debate a utilização de elementos da transdisciplinaridade em processos educativos a partir da perspectiva das Escolas Criativas e Transformadoras (RIEC), que são iniciativas da Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa em parceria com a Cátedra UNESCO em Educação para a justiça social – que está vinculada à Universidade Autónoma de Madrid. O trabalho da professora Ettiène Guérios foi fruto de um processo formativo que deu origem a uma intervenção pedagógica tendo por base a educação financeira como agente fomentador da dignidade humana.

Diante disso, observamos que a busca pelo desenvolvimento da dignidade humana a partir da educação financeira se contrapõe à máxima propagada pelo modelo capitalista de que a felicidade e o sucesso estão atrelados ao consumo (Gomes, 2020). Por outro lado, o artigo escrito por Mônica Aparecida Rodrigues Luppi, Marilda Aparecida Behrens e Ricardo Antunes de Sá apresenta como diferencial do trabalho desses autores a utilização do pensamento complexo (Morin, 2001) como base teórica e metodológica.

Nesse contexto, a pesquisa de Luppi, Behrens e Sá (2021) acrescenta que o pensamento complexo é uma alternativa para que a sociedade possa pensar e se comportar de maneira diferente da que nos deparamos na atualidade. Assim, observamos no trabalho analisado a defesa da reforma do pensamento ocidental, que, segundo os autores, possibilitará o reconhecimento do ser humano e de suas diferentes dimensões constituintes, que são: a social, a cultural, a histórica e a planetária. Em síntese, identificamos que o artigo de Luppi, Behrens e Sá (2021) apresenta a complexidade como elemento sustentador para a superação do pensamento simplificador e reducionista, visto que possibilita que desenvolvamos conexões

entre os diferentes conhecimentos e saberes. Ao dialogar com Moraes (2010), entendemos que essas conexões acontecem, principalmente, através do diálogo.

Já o trabalho de Lauxen *et al.* (2020) relata um projeto de extensão ofertado em parceria com o curso de Licenciatura em Química da Universidade de Passo Fundo. Após o estudo desse trabalho escrito pelos professores Ademar Antonio Lauxen, Camila Segalin, Alana Neto Zoch, Ana Paula Härter Vaniel, Janaína Chaves Ortiz, Lairton Tres, destacamos alguns elementos que trouxeram contribuições e reflexões na construção do nosso artigo. Inicialmente, reiteramos que os autores defendem a formação de professores baseada na seguinte tríade: pesquisa, ensino e extensão como elemento articulador entre os conhecimentos desenvolvidos nas instituições de ensino superior e os produzidos em outras áreas das vidas dos educadores.

As potencialidades e dificuldades do trabalho educacional que ocorreu de forma remota devido à pandemia causada pelo coronavírus foram tema de alguns trabalhos, por exemplo, Dias e Ramos (2022), assim como os autores citados anteriormente. A esse respeito, acreditamos que o cenário educacional pós pandemia e pós reformas trabalhistas e educacionais, como a implementação da Base Nacional Curricular Comum (BNCC) e do Novo Ensino Médio (NEM), potencializou o processo de mercantilização da educação, fazendo com que o trabalho docente fosse a cada dia mais desvalorizado.

Lauxen *et al.* (2020) complementam que é cada vez mais necessário que as ações desenvolvidas no âmbito do projeto relatado no artigo tenham como objetivo o desenvolvimento do protagonismo e da autonomia docente, especialmente na construção do programa de ensino do educador. Isso posto, concordamos com os autores, afinal, docentes e discentes são atores essenciais no processo de ensino e aprendizagem.

Além disso, o artigo apresenta as situações de estudo (SE) como metodologia para religar saberes a partir do diálogo, em que os autores definem as SE como sendo uma proposta de ensino que coloca o que está sendo estudado em sala de aula em um contexto real e de grande relevância social. Nesse cenário, identificamos mais uma contribuição do trabalho de Lauxen *et al.* (2020) para o desenvolvimento do nosso trabalho: a importância da formação continuada de professores para a utilização de propostas inovadoras como as SE, principalmente, em espaços onde exista a troca de experiências a partir do diálogo entre os pares, visto que esses ambientes contam com vários sujeitos e cada um deles possui diferentes vivências pedagógicas, de modo que compreendemos que esse movimento contribui para a formação dos envolvidos.

Ao longo do texto, teceremos comentários sobre o trabalho de Martines, Dutra e Borges (2020), com as reflexões e contribuições no que diz respeito ao desenvolvimento de nossa

pesquisa. Observamos que o grande objetivo desse artigo foi a apresentação da atuação do grupo de pesquisa Laboratório de Ensino de Ciências (EDUCIÊNCIA) na área de Ensino de Ciências, grupo de pesquisa vinculado à Universidade Federal de Rondônia desde o ano de 2002. Além disso, os estudos desenvolvidos por esse conjunto de pesquisadores preconizaram uma postura transdisciplinar, tomando por base os estudos de Weil, D'Ambrosio e Crema (1993).

Os professores Elizabeth Martinez, Leandro Dutra e Paulo Borges consideram a transdisciplinaridade como uma forma de abordagem holística. Ao dialogarem com Weil, D'Ambrosio e Crema (1993), os professores Martines, Dutra e Borges (2020) defendem a nova transdisciplinaridade, a qual, por definição, é aquela que contém em seu cerne as ciências, as tradições, as artes e as filosofias e o resgate de elementos como o amor, a compaixão, o serviço e a celebração da vida.

Como grande contribuição do trabalho de Martines, Dutra e Borges (2020) para a nossa pesquisa, ficou a defesa da nova transdisciplinaridade. Todavia, acreditamos que a nova transdisciplinaridade vai além do religar disciplinas, visto que os trabalhos que adotam essa perspectiva podem creditar ao ensino de ciências e, conseqüentemente, à formação de professores que atuam nesse componente curricular algumas características: o respeito pelas diferenças; o desenvolvimento da solidariedade no processo de humanização; a convivência harmônica com a natureza, tão necessária para o atual momento em que nossos biomas são destruídos; e a horizontalidade das diferentes culturas que supera a dominação e respeita a diversidade cultural, essas mudanças a partir da utilização de fundamentos da transdisciplinaridade também são defendidas por Velasco (2017).

Outro elemento do artigo escrito por Martines, Dutra e Borges (2020) que validou ainda mais outro pressuposto do nosso estudo é a valorização do conhecimento disciplinar. Os autores evidenciam que a transdisciplinaridade não exclui a disciplinaridade, afinal, elas não são concorrentes, mas se complementam no cenário do ensino de ciências. Em relação ao artigo escrito pelos professores Danilo Andrade de Meneses, Luiz Carlos Serrano Lopez e Maira Monteiro Fróes, que tem como título “A combinação entre Mindfulness e método ArtSci estimula a criatividade de forma transdisciplinar”, primeiramente, destacamos o objetivo, que foi saber se o grupo de pesquisa sobre criatividade desenvolve a criatividade e a autotranscendência nos alunos através de práticas que envolviam Mindfulness e o método ArtSci.

Para Meneses, Lopez e Fróes (2022), os métodos Mindfulness e ArtSci são catalisadores da criatividade, a qual já afirmamos ser um indicador de atitude transdisciplinar. Assim como o trabalho de Guérios (2021), o artigo de Meneses, Lopez e Fróes (2022) está baseado na perspectiva das Escolas Criativas e Transformadoras. Além disso, após a leitura do trabalho, observamos a presença de outro indicador de atitude transdisciplinar, que é a autotranscendência. Segundo Machado, Rocha Filho e Lahm (2018), esse indicador está baseado na capacidade de aprendermos com situações vividas por nós, por nossos parentes, pelos amigos e pela humanidade de forma geral.

Consideramos esse processo de reflexão causado pelo contato com experiências que ocorreram em outros períodos de grande serventia para que possamos não repetir equívocos. Nesse cenário, a forma com a qual Meneses, Lopez e Fróes (2022) defendem a educação na perspectiva transdisciplinar trouxe ainda mais reflexões para a nossa pesquisa. Afinal, os autores afirmam que, quando utilizamos elementos da transdisciplinaridade, possibilitamos o desenvolvimento não somente do saber sensível, mas também do saber inteligível. Compreendemos que no processo de ensino e aprendizagem, na visão criativa e transdisciplinar, as pessoas não apenas conhecem os objetos de conhecimento, mas a si mesmas, reforçando seu papel de cidadão social e planetário, entendemos que a emergência da formação de cidadãos planetários é uma das principais necessidades da contemporaneidade, principalmente, devido às crises sociais e ambientais, essa máxima também é defendida por Petráglio (2014).

Já o artigo que foi escrito pelas professoras Daniele Saheb Pedroso, Daniela Gureski Rodrigues, Adriana Massaê Kataoka e Juliana Mara Antonio tem por objetivo verificar o desempenho de três experiências formativas que foram desenvolvidas no âmbito dos grupos de pesquisa: Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Ambiental e Complexidade (GEPEACOM) e Grupo Núcleo de Educação Ambiental (NEA). Saheb *et al.* (2021) trazem aspectos desses desdobramentos no campo da formação de professores e nos aspectos pedagógicos e epistemológicos da complexidade, envolvendo a transdisciplinaridade.

As autoras ressaltam a transdisciplinaridade como uma forte aliada para a incorporação da Educação Ambiental e do pensamento complexo de Morin nos processos formativos de professores, visando ultrapassar os limites impostos pela formação reducionista que está presente na vida da maioria dos professores. Em síntese, para Saheb *et al.* (2021), a Educação Ambiental está baseada no pensamento complexo e tem como principal contributo a transdisciplinaridade. Saheb *et al.* (2021) apontam para o desenvolvimento de processos formativos para os professores que estejam baseados na visão complexa de mundo, com o

objetivo de oferecer contribuições para que os envolvidos no processo avaliem, repensem e ressignifiquem a sua prática.

Em relação ao trabalho de Pereira (2022), foram apresentadas provocações acerca de temas como a formação de professores e a construção de um currículo para a idade da complexidade. Desse modo, o artigo escrito pela professora Máriam Trierveiler Pereira teve como objetivo analisar as práticas de sustentabilidade como um possível caminho para o alcance da transdisciplinaridade na Educação Profissional e Técnica (EPT). Uma das grandes reflexões que fizemos após a leitura do trabalho de Pereira (2022) foi sobre o papel da educação para a qualificação profissional e a inserção no mercado de trabalho na era da complexidade.

Afinal, como apresenta a autora, devido à velocidade das transformações causadas pela sociedade do conhecimento, até 2050 surgirão os “inempregáveis”, que são pessoas que não conseguiram ocupar o mercado de trabalho. Entendemos que o termo idade da complexidade e todo significado que traz consigo é de bastante utilidade para a nossa pesquisa, principalmente no que concerne à definição do marco temporal da era em que vivemos. Em resumo, Pereira (2022) salienta que a sociedade contemporânea é complexa e que essa complexidade se dá pela presença de alguns elementos. De acordo com Almeida Filho (2005), a complexidade pode ser compreendida por seis elementos que se inter-relacionam. São eles: dinamismo, não linearidade, caos, emergência, borrosidade e fractalidade.

Nessa perspectiva, Pereira (2022) defende que é preciso pesquisarmos e falarmos sobre a transdisciplinaridade no momento em que vivemos, uma vez que, desse modo, possibilita que aconteçam trocas dinâmicas e contínuas entre os diferentes componentes curriculares, além das artes juntamente com a tradição. Nessa continuidade, ainda destacamos do trabalho de Pereira (2022) outra grande contribuição para o desenvolvimento dos nossos estudos: a localização da complexidade e da transdisciplinaridade na sociedade e no cenário acadêmico. A autora afirma que a complexidade está para o real, já a transdisciplinaridade está para o acadêmico. Por fim, ressaltamos que a autora entende que os estudos sobre sustentabilidade são essenciais para a utilização da transdisciplinaridade.

No que concerne ao trabalho de Rocha e Blaszkó (2022), identificamos a relação entre as inúmeras dimensões que compõem o ser professor e a formação continuada de professores. O trabalho teve por objetivo analisar as contribuições da formação continuada na qualidade de vida dos professores da educação básica. Mais uma vez, deparamo-nos com as Escolas Criativas como fomentadoras da educação transdisciplinar. Além disso, o trabalho escrito pelas professoras Ricelli Endrigo Ruppel da Rocha e Caroline Elizabel Blaszkó apresenta o conceito

de ecoformação como espaço fronteiro entre a transdisciplinaridade e a formação de professores. Para Sommerman (2006, p. 59), a ecoformação é definida como sendo a “dimensão formativa do meio ambiente material”.

Em relação ao *corpus* analisado para a construção deste artigo, o único que é caracterizado como pesquisa quantitativa é o de Rocha e Blaszkó (2022), do qual participaram 90 professores que atuam em todos os níveis da educação básica. Nesse contexto, entendemos como elemento de contribuição para a nossa pesquisa a admissão da complexidade existente no trabalho docente na atualidade, posto que, para Rocha e Blaszkó (2022), a docência é considerada uma atividade complexa, interativa e multidimensional.

Diante disso, concordamos com as autoras e acrescentamos que o uso de fundamentos da transdisciplinaridade não religa somente conhecimentos científicos, mas também as histórias de vidas dos envolvidos. Sendo assim, entendemos que os processos formativos de professores na perspectiva ativa, complexa e dialógica se tornaram essenciais para a atividade docente. Rocha e Blaszkó (2022) compreendem a formação continuada de professores como um espaço de valorização docente. Porém, assim como Araújo e Araújo (2019), as autoras acreditam que existem inúmeras problemáticas enfrentadas pelos educadores e que somente os processos formativos não vão solucionar essas dificuldades.

No que diz respeito à origem dos problemas enfrentados pelos educadores na era da complexidade, acreditamos que estes são reflexo da ausência de limites das atribuições docentes, que a cada dia mais sobrecarregam os educadores brasileiros, bem como identificamos que esse fenômeno foi agravado pela precarização das relações de trabalho. Diante disso, observamos que Rocha e Blaszkó (2022) apontam que existe um desequilíbrio entre as diferentes dimensões do ser professor, pois essa instabilidade vivenciada pelos professores no exercício de sua atividade laboral tem relação direta com a qualidade de vida dos educadores brasileiros.

Rocha e Blaszkó (2022) afirmam que através dos processos formativos de professores é possível abranger novos conhecimentos relacionados à qualidade de vida e como estes podem ser refletidos no desenvolvimento pessoal e profissional. As afirmações das autoras reforçam alguns alicerces das pesquisas que envolvem os processos formativos de professores, principalmente, de que na formação de professores é preciso considerar a importância das diferentes áreas da vida do educador. A defesa por uma formação de professores que atue diretamente no atual momento em que vivemos foi o pilar do trabalho escrito pelos professores Gabriele Bonotto Silva, Clodoaldo Fernandes de Freitas e Vera Lucia Felicetti.

Nesse contexto, Silva, Freitas e Felicetti (2021) apresentaram alguns elementos provocativos para nossa pesquisa. Primeiramente, assim como apresentamos anteriormente, para os autores, é momento da nova gênese da educação. Para tanto, faz-se necessário o desenvolvimento de ações que respeitem a diversidade social, cultural e econômica. Entendemos que todo esse movimento é reflexo do contexto emergente que vivenciamos. Para Silva, Freitas e Felicetti (2021), esses contextos promovem que os envolvidos no processo reconheçam a sua própria legitimidade, mas também respeitem a legitimidade do outro.

Além disso, os autores destacam as novas demandas da sociedade atual, na qual, assim como acreditam Moraes (2007) e Behrens (2006), o paradigma educacional vigente não responde à complexidade dos problemas encontrados na atualidade. Diante disso, acreditamos que essas afirmações fortalecem a justificativa do desenvolvimento de pesquisas que possibilitam o diálogo entre o pensamento complexo, a transdisciplinaridade e a formação de professores.

Observamos que a transformação educacional exposta pelos autores passa não somente pela confluência de saberes, mas também por outras dimensões dos professores. Silva, Freitas e Felicetti (2021) defendem que, para a realização dessa revolução nos processos formativos de professores, cobra-se dos envolvidos nos processos formativos uma postura cada vez mais dinâmica, algo que nos remete à atitude transdisciplinar, que, segundo Flores e Oliveira (2017), acontece quando o professor de ciências da natureza desenvolve a atitude transdisciplinar e começa a realizar suas atribuições de forma mais comprometida com o bem dos demais. Outra grande contribuição dos autores foi a preocupação com o currículo para uma educação transformadora.

Com base em Silva, Freitas e Felicetti (2021), os currículos devem ser validados por meio de indicadores de transformação na sociedade, e não por exames pontuais que não consideram o processo de ensino e aprendizagem. Por fim, destacamos o papel da educação para Silva, Freitas e Felicetti (2021), em que encontramos laços estreitos com o pensamento freiriano. Portanto, os autores do artigo analisado se contrapõem ao ensino homogêneo e massificado, o qual consideramos produto da educação bancária e de práticas anti dialógicas, tal como compreende Freire (1987), principalmente na obra *Pedagogia do Oprimido*.

Em resumo, após estudarmos o trabalho de Silva, Freitas e Felicetti (2021), identificamos outra grande contribuição, que é a defesa do desenvolvimento de ações formativas orientadas na subjetividade do ser e nas diferenças entre os pares, para que, assim, seja possível superar e solucionar os problemas existentes na relação entre a formação de

professores e a sociedade. Silva e Jerez (2020) também expõem em seu trabalho que a formação de professores seja pautada para e no pensamento complexo, elemento que já observamos no artigo de Luppi, Behrens e Sá (2021). O trabalho escrito pela professora Obdália Santana Ferraz Silva juntamente com o professor Alejandro Rodríguez Jerez é produto de uma parceria internacional entre a Universidade da Bahia e a Universidade de Rosário.

Nesse contexto, o artigo de Silva e Jerez (2020) apresentou como objetivo refletir sobre a formação de professores para atuarem no contexto da cibercultura, a qual os autores definem como a cultura que surgiu a partir das novas relações que estão sendo desenvolvidas no cenário dos avanços tecnológicos e científicos. Dito isso, quando comparamos o trabalho de Silva e Jerez (2020) com os demais, identificamos que o elemento diferenciador é o papel da cibercultura na formação de professores. Os autores enfatizam que a complexidade existente na sociedade multifacetada em que vivemos está cada vez mais posta. Essa evidência pode ser observada devido à existência de fenômenos do multiletramento que se manifestam nas relações presentes no cotidiano. Nesse sentido, apresentamos como primeira contribuição do artigo de Silva e Jerez (2020) para o caminhar da nossa pesquisa a defesa da existência de uma confluência entre a civilização digital e a complexidade dos cenários pedagógicos, principalmente a formação continuada de professores.

Identificamos que, mesmo sendo um trabalho publicado no início da pandemia causada pelo novo coronavírus, os autores defendem a necessidade de que, nos cursos de formação de professores, os partícipes se apropriem cada vez mais dos inúmeros avanços científicos e tecnológicos produzidos pela humanidade, para, assim, modificar práticas que não atendem às necessidades atuais. Outro elemento provocativo encontrado no texto de Silva e Jerez (2020) e que serviu de contribuição para a construção do nosso texto foi a formação de professores para a atuação em contextos reais. Afinal, entendemos que, muitas vezes, os espaços de formação continuada não atendem as demandas formativas dos educadores. Ademais, os diferentes cenários enfrentados pelos educadores brasileiros, em sua maioria, são repletos de incertezas, contradições e tensões entre os seus componentes, principalmente após a reforma trabalhista e a reforma do ensino médio.

Os autores expõem uma concepção de formação de professores que utiliza elementos da complexidade, por exemplo, imprevisibilidade. É importante mencionar que também recomendam que a formação do professorado ocorra de forma não linear, sendo alicerçada no respeito à diversidade e à diferença, para assim atender as subjetividades de cada um a partir da multidimensionalidade dos envolvidos no processo e contribuir para a mudança de paradigma

cada vez mais necessária no ensino de ciências da natureza. Os autores defendem que, para a utilização de elementos da complexidade, faz-se necessário construir uma abordagem multidimensional e transversal, ou seja, entendemos que é preciso desenvolver o conhecimento em rede, o qual acreditamos ser possível somente quando pautado na proposta transdisciplinar de ensino e, conseqüentemente, na formação inicial e continuada de professores.

Com base nesse entendimento, apresentamos as considerações feitas após o estudo do trabalho de Reikavieski, Simão e Tomio (2022), o trabalho assinado pelas professoras Sandra Bernadete Pinto Reikavieski, Vera Lúcia Simão e Daniela Tomio traz as Escolas Criativas e Transformadoras como local de fomento para a transdisciplinaridade. Nessa perspectiva, destacam-se a ecoformação e a criatividade como elementos de confluência entre a transdisciplinaridade e a Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC – Formação Continuada) e como elementos de reflexão no que diz respeito à nossa pesquisa. Reikavieski, Simão e Tomio (2022) evidenciam que a formação continuada de professores ocorra de forma criativa e inovadora. Nesse sentido, os autores mencionam que a promoção de uma educação de qualidade somente ocorrerá com a participação de professores valorizados e preparados. Com isso, observamos que os autores também compreendem a formação continuada como espaço de valorização docente, afirmação que cada vez mais consideramos importante defender em nosso trabalho. Para os autores, a ecoformação é um processo contínuo que deve ser adaptado ao contexto local de cada unidade escolar, a fim de aprimorar as práticas de ensino dos participantes.

Isso posto, Reikavieski, Simão e Tomio (2022) explicitam que a formação continuada de professores deve ser voltada para a resolução dos problemas provenientes do modo de vida encontrado no século XXI, algo que também acreditamos. Porém, conforme os autores, a maneira como isso se dará é através da ecoformação. Afinal, esse tipo de processo formativo está pautado na transdisciplinaridade, a qual, com base em Nicolescu (1999), tem por finalidade a compreensão do mundo presente, religando o que foi separado pelo antigo paradigma da educação e criando nexos cada vez mais fortes entre os diferentes saberes.

Nessa análise sobre a confluência entre a transdisciplinaridade, a complexidade e a formação de professores, deparamo-nos com um novo trabalho de Ettiène Cordeiro Guérios, agora em parceria com a professora Carla Luciane Blum Vestena. A esse respeito, verificamos que as autoras defendem a utilização das práticas integradoras a partir da criação e aplicação do Projeto Criativo Integrador (PCI).

O artigo de Vestena e Guérios (2022) tem por objetivo identificar os reflexos da experiência formativa em práticas integradoras de professoras protagonistas do PCI. Nesse contexto, identificamos que existe, por parte das autoras, a defesa de que a educação transdisciplinar possa ocorrer através das Escolas Criativas e Transformadoras. Uma grande contribuição do trabalho de Vestena e Guérios (2022) para o desenvolvimento da nossa pesquisa foi o papel atribuído à formação continuada de professores. Segundo as autoras, nos processos formativos de professores, ocorre um movimento de aprendizagem constante, que é diretamente influenciado pelo cotidiano da sala de aula, além de outras dimensões da vida dos educadores. Assim como Araújo (2021) e Lima (2021), as autoras entendem a formação continuada de professores como um ambiente propício para reflexão e ressignificação das práticas e integração entre professores.

No cenário da formação continuada de professores e na perspectiva da transdisciplinaridade, Vestena e Guérios (2022) ressaltam que esse tipo de abordagem oferece aos docentes participantes subsídios e ferramentas para a compreensão e superação das dificuldades provenientes dos desequilíbrios constatados no contexto. No entanto, cabe a reflexão acerca dos limites impostos por outros elementos que constituem o ser professor e a execução de suas atribuições, dentre os quais destacamos, mais uma vez, a formação e a prática influenciadas pela lógica do mercado e da razão. Como exemplo de superação desse fenômeno e da utilização de elementos da transdisciplinaridade no chão da escola, as autoras apresentam a ideia da Prática Educativa Integradora (PEI).

Conforme Vestena e Guérios (2022), a PEI deve ser entendida como um fenômeno complexo e multifacetado, posto que agrega em sua constituição um conjunto de inúmeras variáveis e diferentes componentes, que são impossíveis de serem mensurados. Nesse sentido, esse fenômeno ocorre devido à multidimensionalidade que constitui a PEI, fazendo com que esse tipo de prática possibilite o diálogo entre os diferentes saberes, mas contemple as diferentes dimensões do objeto estudado e de quem o estuda.

5 CONSIDERAÇÕES

Encontrar um território fronteiriço entre a transdisciplinaridade e a formação continuada de professores, em especial, os processos formativos de professores de Ciências da Natureza, mostrou-se uma tarefa complexa. Alertamos os leitores que não entendam a complexidade desse processo como sinônimo de dificuldade, mas na perspectiva da existência de diferentes

dimensões e diversos elementos, na medida em que optamos por investigar na perspectiva epistemológica da complexidade. Além disso, outro elemento que evidenciou essa tarefa multifacetada foi que ela ocorreu dentro do cenário pandêmico, que escancarou diversas problemáticas da sociedade em que vivemos. Sendo assim, por se tratar de uma pesquisa de revisão bibliográfica, foi preciso criar o percurso metodológico que atendesse o objetivo do trabalho, em que o contato com a plataforma de busca a partir da utilização dos descritores que guiavam a construção do arcabouço teórico se mostrou uma tarefa com alto grau de dificuldade, todavia, necessária para a realização da investigação. Além disso, a leitura exaustiva e a produção de resumos a partir dos trabalhos encontrados evidenciaram a importância desse momento para esse tipo de pesquisa qualitativa.

Nesse cenário, conforme as seções anteriores, deparamo-nos com diferentes justificativas para a inserção de fundamentos da transdisciplinaridade, em que o ponto de congruência entre elas foi a defesa de que a cada dia mostra-se mais necessária a reforma do pensamento na produção de conhecimento científico, processo que não anula o conhecimento disciplinar, tal como proposto pelas reformas curriculares oriundas do Novo Ensino Médio, mas, sim, o valoriza, pois possibilita o diálogo com outras disciplinas. Além do que, propicia aproximação do conhecimento científico produzido no respectivo território disciplinar com saberes de outras dimensões da vida de educandos e educadores, revogando a máxima positivista de não valorização dos saberes que não respeitavam o método cartesiano.

Identificamos que o uso de fundamentos da transdisciplinaridade não ficou limitado a uma única metodologia ou proposta, evidenciando assim a pluralidade de alternativas filosóficas e metodológicas que podem ser utilizadas em cursos de formação continuada de professores com o objetivo de fomentar a utilização de elementos da transdisciplinaridade em salas de aulas de ciências. No entanto, concebemos como achado importante de nossa pesquisa o entendimento de que a utilização desses elementos está para além de religar saberes, posto que, durante a utilização das diversas propostas de ensino apresentadas neste artigo, é preciso considerar as diferentes dimensões que constituem o ser professor, visto que este é um dos protagonistas do processo de ensino e aprendizagem.

A esse respeito, acreditamos que o silenciamento de algumas dessas dimensões influencia diretamente no trabalho docente, inibindo o desenvolvimento da atitude transdisciplinar por parte desse educador. Por fim, acreditamos que a formação de professores de Ciências da Natureza que pretende utilizar elementos da transdisciplinaridade deve respeitar os diferentes contextos nos quais esse educador está inserido, conhecendo, através do diálogo,

as demandas formativas desse educador e assim fomentando o processo de ecoformação. Ainda, entendemos que é preciso unir os elementos teóricos com os práticos e documentais do trabalho docente, transformando o ambiente formativo em um espaço de reflexão e construção não somente de saberes, mas também de ações que vão intervir diretamente na prática do professor de Ciências da Natureza.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA FILHO, Naomar de. Transdisciplinaridade e o paradigma pós-disciplinar na saúde. **Saúde e Sociedade**, v. 14, p. 30-50, 2005.

AMARAL, Mirian Maia; SANTOS, Rosemary; SILVA, Alessandra Barbosa. Formação de sujeitos autores-cidadãos na cibercultura: um modo de resistir para re(existir). **Acta Scientiarum. Education**, v. 42, n. 1, p. e52503, 31 ago. 2020.

ARAÚJO, M. L.F. A dialogicidade na formação continuada de professores de Ciências: (re)desenhando cenários com Paulo Freire. In: OLIVEIRA, M. M. (org.). **Formação continuada de professores: dialogando com Paulo Freire** [recurso eletrônico]. Recife: Edupe, 2021. cap. 11. p. 250-263.

ARAÚJO, M. L.F.; ARAÚJO, M. I. Como Formar Professores? Concepções de Pós-Graduandos em Educação. **Revista Práxis Educacional**, Vitória da Conquista, v. 15, n. 31, p. 366-388, 2019.

BEHRENS, M. A. **O paradigma emergente e a prática pedagógica**. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

BEHRENS, M. A. **Paradigma da complexidade: metodologia de projetos, contrato didático e portfólio**. Petrópolis: Vozes, 2006.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. Tradução de Newton Roberval Eicheberg. São Paulo: Cultrix, 2006. 256 p.

CAVALCANTI, G. M. D. **Aproximações e distanciamentos na formação inicial e na prática docente de professores que ensinam Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2020. 202 f. Tese (Doutorado em Ensino das Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2020.

DIAS, É.; RAMOS, M. N. A Educação e os impactos da Covid-19 nas aprendizagens escolares. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 30, n. 117, p. 859-870, out. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-40362022004000001>. Acesso em: 3 nov. 2023.

FLORES, José Francisco; DE OLIVEIRA, Luciano Denardin. Transdisciplinaridade. In: GALLON, M. D. S.; DOPICO, S. I. B.; FILHO, J. B. D. R. **Transdisciplinaridade no ensino das ciências**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2017. p. 10-23.

FREITAS, Maria Teresa. Letramento digital e formação de professores. **Educação em Revista**, [S.l.], v. 26, n. 3, p. 335-352, dez. 2010.

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

GOMES, Ciro. **Projeto Nacional: o dever da esperança**. BOD GmbH DE, 2020.

GUÉRIOS, Ettiène. Prática pedagógica na perspectiva da complexidade: articulação entre educação matemática e educação para a vida. **Revista Polyphonia**, Goiânia, v. 32, n. 1, p. 100-117, 2021.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 9. ed. São Paulo, São Paulo: Cortez, 2011. 128p.

LAUXEN, Ademar Antonio *et al.* Reconfiguração curricular em química por meio de uma situação de estudo: a negociação coletiva de saberes. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 275-292, 2020.

LIMA, S. T. S. Formação continuada de professores: da situação-limite ao inédito viável. *In*: OLIVEIRA, M. M. (org.). **Formação continuada de professores: dialogando com Paulo Freire**. Recife: Edupe, 2021. p. 297-320.

LUPPI, Mônica Aparecida Rodrigues; BEHRENS, Marilda Aparecida; SÁ, Ricardo Antunes. A formação de professores e as contribuições do pensamento complexo. **Educação**, [S. l.], v. 46, n. 1, p. e17/ 1-27, 2021.

MACHADO, Celso Pessanha; ROCHA FILHO, João Bernardes; LAHM, Régis Alexandre. Indicadores para identificação de atitudes transdisciplinares. **Revista Contexto & Educação**, [S. l.], v. 33, n. 106, p. 6-20, 2018.

MARTINES, Elizabeth Antonia Leonel; DUTRA, Leandro Barreto; BORGES, Paulo Roberto de Oliveira. Educiência: da interdisciplinaridade ao STEAM. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 7, n. 3, p. 92-110, 2020.

MENESES, Danilo Andrade; LOPEZ, Luiz Carlos Serramo; FRÓES, Maira Monteiro. A combinação entre Mindfulness e método ArtSci estimula a criatividade de forma transdisciplinar. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 22, n. 72, p. 195-221, jan. 2022.

MORAES, Maria Cândida. A formação do educador a partir da complexidade e da transdisciplinaridade. **Revista Diálogo Educacional**, v. 7, n. 22, p. 13-38, 2007.

MORAES, Maria Cândida. Complexidade e transdisciplinaridade na formação docente. *In*: MORAES, Maria Cândida; BATALLOSO NAVAS, Juan Miguel (org.). **Complexidade e transdisciplinaridade em educação: teoria e prática docente**. Rio de Janeiro: Wak, 2010. Cap. 6. p. 175-206.

MORIN, Edgar. **A religação dos saberes: o desafio do século XXI**. 9. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010. 583 p.

NICOLESCU, Basarab. **O manifesto da transdisciplinaridade**. 1. ed. São Paulo: TRIOM, 1999.

NÓVOA, Antônio. **Formação de professores e trabalho pedagógico**. Lisboa: Educa, 2002.

OLIVEIRA, M.M. Org. **Dialogicidade e complexidade no processo de Análise Hermenêutica Dialética Interativa**. Recife: Edupe, 2020.

OLIVEIRA, M.M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 7. ed. Recife: Vozes, 2018.

OLIVEIRA, M. M. **Sequência Didática Interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis: Vozes, 2013.

OLIVEIRA, Vanusa Maria de; MELLO, Geison Jader. A abordagem STEAM como possibilidade de combater o negacionismo científico e movimento antivacina na região centro oeste da Amazônia Legal. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 12, p. e24002-e24002, 2024. <https://doi.org/10.26571/reamec.v12.15409>

PAUL, Patrick. Os diferentes níveis de realidade entre ciência e tradição. *In: Conferência realizada em 2001*.

PEREIRA, Máriam Trierveiler. Sustentabilidade como práxis pedagógica para a transdisciplinaridade na educação profissional e tecnológica (EPT). **Educação em Revista**, v. 38, 2022.

PETRAGLIA, Izabel Cristina. Inter e transdisciplinaridade: uma experiência de aproximação entre pós-graduação e ensino médio. *In: GIORA, Regina (org.). Interdisciplinaridade: saberes e fazeres*. Taubaté: Cabral Editora e Livraria Universitária, 2014. v. 1, p. 15-27.

PINHO, Maria José; PASSOS, Vânia Maria de Araújo. Complexidade, ecoformação e transdisciplinaridade: por uma formação docente sem fronteiras teóricas. **Revista Observatório**, [S.l.], v. 4, n. 2, p. 433, abr. 2018.

REIKAVIESKI, Sandra Bernadete Pinto; SIMAO, Vera Lúcia; TOMIO, Daniela. A formação continuada de professores nas premissas da Ecoformação e suas implicações em uma escola: desafios em tempos pandêmicos. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 22, n. 72, p. 34-60, jan. 2022.

REIS, Marlene Barbosa; MORAIS, Nilce Fátima; ALBINO, Fabiana Cristina. **Formação de professores: desafios e possibilidades do pensar complexo na docência transdisciplinar**, 2016.

ROCHA, Ricelli Endrigo Ruppel da; BLASZKO, Caroline Elizabel. Contribuição da formação continuada na qualidade de vida de docentes da educação básica. **Revista Diálogo Educacional**, v. 22, n. 72, p. 147-168, 2022.

SAHEB, Daniele; RODRIGUES, Daniela Gureski; MASSAÊ KATAOKA, Adriana; MARA ANTONIO, Juliana. Contribuições da complexidade de Morin para o campo da Educação

Ambiental: um diálogo entre os grupos GEPEACOM e NEA. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, [S. l.], v. 38, n. 3, p. 291-310, 2021.

SILVA, Gabriele Bonotto; DE FREITAS, Clodoaldo Fernandes; FELICETTI, Vera Lucia. A FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM UM CONTEXTO EMERGENTE. **Cadernos Cajuína**, v. 6, n. 2, p. 38-49, 2021.

SILVA, Obdália Santana Ferraz; JEREZ, Sergio Alejandro Rodríguez. Pesquisa em educação na cibercultura: formação docente para a/na complexidade. **Acta Scientiarum. Education**, [S. l.], v. 42, set. 2020.

SOMMERMAN, A. **Inter ou transdisciplinaridade?** da fragmentação disciplinar ao novo diálogo entre os saberes. São Paulo: Paulus, 2006.

SOUSA, Angélica Silva; OLIVEIRA, Guilherme Saramago; ALVES, Laís Hilário. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da FUCAMP**, v. 20, n. 43, 2021.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. Três enfoques na pesquisa em ciências sociais: o positivismo, a fenomenologia e o marxismo. In: TRIVIÑOS. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**. São Paulo: Atlas, 1987. p. 31-79.

VELASCO, Juan Miguel González *et al.* **Educación emergente: el paradigma del siglo XXI**. Bolívia: PRISA, 2017.

VESTENA, Carla Luciane Blum; GUÉRIOS, Ettiène. Práticas educativas integradoras e transformadoras em tempo de pandemia: a experiência do projeto “Mundo mágico do CMEI na trilha de descobertas”. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 22, n. 72, p. 80-101, jan. 2022.

WEIL, Pierre; D’AMBROSIO, Ubiratan; CREMA, Roberto. **Rumo a uma Nova Transdisciplinaridade: Sistemas Abertos de Conhecimento**. São Paulo: Summus, 1993.

APÊNDICE 1 – INFORMAÇÕES SOBRE O MANUSCRITO

AGRADECIMENTOS

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências (PPGEC-UFRPE), de modo especial, a professora Ana Maria dos Anjos Carneiro Leão que contribuiu diretamente com a ideia inicial do presente artigo durante as disciplinas ministradas.

FINANCIAMENTO

Financiado pelo(s) próprio(s) autor(es).

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: João Justino Barbosa

Introdução: Maria Marly de Oliveira

Referencial teórico: João Justino Barbosa

Análise de dados: João Justino Barbosa

Discussão dos resultados: João Justino Barbosa e Maria Marly de Oliveira

Conclusão e considerações finais: João Justino Barbosa e Maria Marly de Oliveira

Referências: João Justino Barbosa e Maria Marly de Oliveira

Revisão do manuscrito: João Justino Barbosa e Maria Marly de Oliveira

Aprovação da versão final publicada: João Justino Barbosa e Maria Marly de Oliveira

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declararam não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmica, política e financeira referente a este manuscrito.

DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

Os dados desta pesquisa não foram publicados em Repositório de Dados, mas os autores se comprometem a socializá-los caso o leitor tenha interesse.

PREPRINT

Não publicado.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

COMO CITAR - ABNT

BARBOSA, João Justino; OLIVEIRA, Maria Marly de. Confluência entre a formação continuada de professores de ciências e a transdisciplinaridade. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. Cuiabá, v. 12, e24061, jan./dez., 2024. <https://doi.org/10.26571/reamec.v12.17313>.

COMO CITAR - APA

Barbosa, J. J., Oliveira, M. M. (2024). Confluência entre a formação continuada de professores de ciências e a transdisciplinaridade. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 12, e24061. <https://doi.org/10.26571/reamec.v12.17313>.

DIREITOS AUTORAIS

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicado neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da Revista têm o direito de realizar ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

POLÍTICA DE RETRATAÇÃO - CROSSMARK/CROSSREF

Os autores e os editores assumem a responsabilidade e o compromisso com os termos da Política de Retratação da Revista REAMEC. Esta política é registrada na Crossref com o DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.retratacao>



OPEN ACCESS

Este manuscrito é de acesso aberto ([Open Access](#)) e sem cobrança de taxas de submissão ou processamento de artigos dos autores (*Article Processing Charges – APCs*). O acesso aberto é um amplo movimento internacional que busca conceder acesso online gratuito e aberto a informações acadêmicas, como publicações e dados. Uma publicação é definida como 'acesso aberto' quando não existem barreiras financeiras, legais ou técnicas para acessá-la - ou seja, quando qualquer pessoa pode ler, baixar, copiar, distribuir, imprimir, pesquisar ou usá-la na educação ou de qualquer outra forma dentro dos acordos legais.



LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença Creative Commons [Attribution-NonCommercial 4.0 International \(CC BY-NC 4.0\)](#). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.



VERIFICAÇÃO DE SIMILARIDADE

Este manuscrito foi submetido a uma verificação de similaridade utilizando o *software* de detecção de texto [iThenticate](#) da Turnitin, através do serviço [Similarity Check](#) da [Crossref](#).



PUBLISHER

Universidade Federal de Mato Grosso. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Publicação no [Portal de Periódicos UFMT](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da referida universidade.



EDITOR

Dailson Evangelista Costa  

AVALIADORES

Dois pareceristas *ad hoc* avaliaram este manuscrito e não autorizaram a divulgação dos seus nomes.

HISTÓRICO

Submetido: 14 de março de 2024.

Aprovado: 07 de maio de 2024.

Publicado: 21 de setembro de 2024.