



# Anais do XIV Colóquio Internacional "Educação e Contemporaneidade"

24 a 25 de setembro de 2020



**Volume XIV, n. 14, set. 2020**  
ISSN: 1982-3657 | Prefixo DOI: 10.29380

## **EIXO 14 - EDUCAÇÃO E ENSINO DE MATEMÁTICA, CIÊNCIAS EXATAS E CIÊNCIAS DA NATUREZA**

Editores responsáveis: **Veleida Anahi da Silva - Bernard Charlot**

DOI: <http://dx.doi.org/10.29380/2020.14.14.20>

Recebido em: **22/08/2020**

Aprovado em: **25/08/2020**

O NECESSÁRIO DIÁLOGO ENTRE A TRANSDISCIPLINARIDADE E O ENSINO DAS  
CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA; THE NECESSARY DIALOGUE BETWEEN  
TRANSDISCIPLINARITY AND THE TEACHING OF NATURE AND MATHEMATICS  
SCIENCES; EL DIÁLOGO NECESARIO ENTRE LA TRANSDISCIPLINARIDAD Y LA  
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y LAS MATEMÁTICAS

JOÃO JUSTINO BARBOSA

[HTTPS://ORCID.ORG/0000-0003-1904-7944](https://orcid.org/0000-0003-1904-7944)

MARIA MARLY DE OLIVEIRA

CRISLAINE MARIA DA SILVA

**Resumo:** Na busca de se opor a crise no ensino das Ciências e da Matemática, e construir diálogos entre os diferentes saberes algumas alternativas foram apresentadas. Dentre as quais destacamos a transdisciplinaridade, esta se apoia em três pilares: a lógica do terceiro termo incluído, os diferentes níveis de realidade e a Complexidade. Nesse cenário, nossa pesquisa bibliográfica teve por objetivo apresentar a transdisciplinaridade como alternativa para que o ensino de Ciências e Matemática seja mais próximo da realidade do educando. Observamos que a transdisciplinaridade está para além da busca pelo desenvolvimento do conhecimento, pois está ligada a uma nova atitude, além disso, acreditamos que quando utilizada por professores contribui para que os educadores desenvolvam uma relação de respeito com os saberes de seus educando e de seus colegas de profissão.

**Palavras-chave:** Transdisciplinaridade. Ensino de Ciências e Matemática. Complexidade.

**Abstract:** In an attempt to oppose the crisis in the teaching of Science and Mathematics, and to build dialogues between different knowledge, some alternatives were presented. Among which we highlight transdisciplinarity, it is based on three pillars: the logic of the third term included, the different levels of reality and Complexity. In this scenario, our bibliographic research aimed to present transdisciplinarity as an alternative so that the teaching of Science and Mathematics is closer to the reality of the student. We observe that transdisciplinarity goes beyond the search for the development of knowledge, as it is linked to a new attitude, in addition, we believe that when used by science teachers it helps educators to develop a respectful relationship with the knowledge of their students and of your professional colleagues.

**Keywords:** Transdisciplinarity. Science and mathematics teaching. Complexity.

**Resumen:** En un intento por oponerse a la crisis en la enseñanza de las Ciencias y las Matemáticas y por construir diálogos entre saberes diferentes, se presentaron algunas alternativas. Entre los que destacamos la transdisciplinariedad, se sustenta en tres pilares: la lógica del tercer término incluído, los diferentes niveles de realidad y Complejidad. En este escenario, nuestra investigación bibliográfica tuvo como objetivo presentar la transdisciplinariedad como una alternativa para que la enseñanza de las Ciencias y las Matemáticas esté más cerca de la realidad del estudiante. Observamos que la transdisciplinariedad va más allá de la búsqueda del desarrollo del conocimiento, ya que está ligada a una nueva actitud, además, creemos que cuando es utilizada por los docentes de ciencias ayuda a los educadores a desarrollar una relación respetuosa con el conocimiento de sus alumnos y de sus colegas profesionales.

**Palabras clave:** Transdisciplinariedad. Enseñanza de las Ciencias y las Matemáticas. Complejidad.

## INTRODUÇÃO

Quando enfrentamos os problemas da sociedade contemporânea evidenciamos que a grande maioria é produto da correlação de diversos elementos. No entanto, por diversas influências do conjunto de pensamento apresentado por Moraes (2007) como antigo paradigma positivista da educação. O antigo paradigma é caracterizado por ao buscar soluções para as diferentes problemáticas se reduza e descontextualize o objeto, além disso, observamos que o método é e linearizado. Nesse contexto e devido a não separabilidade entre as instituições de ensino e sociedade, são encontradas nas escolas, em especial, no ensino das Ciências, inúmeras influências desse paradigma.

Santos (2008) afirma que os anos e anos de influências do antigo paradigma na educação propiciou o surgimento de uma escola morta. Assim, acreditamos que o ensino ofertado nesse tipo de escola acaba por não ser significativo para a vida dos educandos, pois está alicerçado no isolamento disciplinar e na não problematização do que se está sendo ensinado.

Além do mais, compreendemos que as influências do antigo paradigma no sistema de ensino contribuíram para que docentes e discentes fossem *coisificados*, ou seja, reduzidos a simples dados numéricos, componentes de modelos de ensino pronto, fechado e acabado. Onde não se considera relevante a multidimensionalidade e multirreferencialidade da comunidade escolar. Afinal, os representantes desses modelos de ensino se preocupam com resultados e esquecem o processo. Notamos também que a resolução dos problemas contemporâneos à luz do paradigma supracitado não é mais suficiente, pois, a sociedade está cada vez mais conectada e interligada.

Assim, uma alternativa de ensino que supera as influências da lógica clássica e supera as barreiras impostas pela linearidade do processo e a redução do objeto, é a transdisciplinaridade (transd). A transd foi apresentada por Jean Piaget em 1970 e tem como grandes anunciadores Basarab Nicolescu e Edgar Morin. Segundo Nicolescu (1999) o objetivo é a compreensão do mundo presente, para a qual um dos imperativos é a unidade do conhecimento, já Morin (2000) acredita que transdisciplinaridade corresponde ao olhar que subverte o reducionismo da visão disciplinar frente à complexidade do homem e da realidade social.

Em busca de alcançar o objetivo de compreender o mundo presente, a transdisciplinaridade se apoia em três pilares: a lógica do terceiro termo incluído, os diferentes níveis de realidade e a Complexidade, também chamada de paradigma da complexidade ou de pensamento complexo. Assim, nossa pesquisa busca a partir da revisão das obras dos autores que cercam nosso objeto de estudo estruturar um diálogo verdadeiro.

Nesse sentido, acreditamos que Nicolescu, Morin e outros autores, defendem a transdisciplinaridade como uma alternativa para que o ensino utilize de elementos para além da sala de aula e mais próximo da vida dos educandos, contribuindo para a superação da crise que afeta principalmente o ensino das ciências da natureza e matemática. Além disso, defendemos a utilização de propostas baseadas na metodologia transdisciplinar e estimulada por uma atitude investigativa e de descobertas nos mais diferentes níveis de ensino.

Nas sessões a seguir está apresentada a fundamentação teórica que guiou a pesquisa aqui descrita, primeiramente o leitor encontra a comentários que relaciona a crise vivenciada pelo ensino das Ciências da natureza e Matemática com as influências do antigo paradigma no sistema brasileiro de educação.

Em seguida estão apresentados e explicados os pilares ou alicerces da metodologia transdisciplinar, logo após estão expostas elementos que aproximam a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) com a transdisciplinaridade. Nesse contexto também tecemos comentários sobre o isolamento dos saberes no território disciplinar e, a superação a partir do diálogo entre os conhecimentos de forma

pluridisciplinar e interdisciplinar.

Por fim, apresentamos a relação entre a transdisciplinaridade e o ensino das Ciências da Natureza e Matemática, mostrando como a transdisciplinaridade pode potencializar o ensino dessas áreas do conhecimento, no entanto, também estão apresentadas algumas barreiras existentes para a maior utilização da transdisciplinaridade por professores de Biologia, Física, Química e Matemática. Em resumo, defendemos a utilização de elementos da transdisciplinaridade como alternativa para a superação da crise no ensino de ciências.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **A crise no ensino de ciências e matemática**

O ensino das ciências da natureza e da matemática como parte do sistema educacional brasileiro também recebeu influências do antigo paradigma (MORAES, 2007). Logo, apresenta algumas características decorrentes dessa influência, das quais destacamos o quase não uso da contextualização, a linearidade e o reducionismo das ciências, que acabam por não considerar relevantes as relações existentes entre o que se ensina e a realidade em que os educandos estão inseridos.

No tocante a isso, quando os estudantes brasileiros são submetidos a avaliações internacionais de prestígio, geralmente os resultados são vexatórios. Por exemplo, no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes – PISA realizado no ano de 2016, dentre as 70 nações participantes, o Brasil ocupou a posição 63 na prova de ciências e a posição 66 quando foi avaliado na disciplina de matemática. Nesse cenário, reafirmamos que é preciso melhorar a maneira como se trabalha as Ciências e a matemática no Brasil.

Segundo Barbosa (2020) outro inequívoco da influência supracitada é o modelo desenvolvido tendo como pilar o projeto intitulado de neoliberal de educação, Santos (2008) apresenta como característica marcante desse modelo de ensino as listas de questões, que segundo a autora aumentam gradativamente a dificuldade, as quais são baseadas nas repetições de resoluções que buscam desenvolver a memorização de determinados conceitos.

Compreendemos que esta prática está ligada aos processos de seleção para o ingresso aos níveis mais avançados de ensino, pois os vestibulares no Brasil funcionam como exames, os quais configuram, segundo Luckesi (2002) uma prática que separa e avalia momentaneamente, não levando em consideração o processo e excluindo aqueles que não se saem bem no momento em que o exame é realizado.

Todavia, algumas propostas de ensino acabam por serem desenvolvidas com o objetivo de contribuir para uma melhora na perspectiva atual do ensino de Biologia, Física, Química e Matemática. Como exemplo, podemos citar as práticas baseadas na perspectiva CTS, que consideram as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Nessa continuidade podemos mencionar também os Conteúdos Cordiais que buscam desenvolver o diálogo entre os direitos humanos com conteúdos das ciências da natureza (OLIVEIRA; QUEIROZ, 2016).

Outra proposta é a metodologia de Projetos, posta por Hernandez e Ventura (1998), na qual implementa-se um projeto com vistas à resolução de uma situação problema existente. Além disso, destacamos ainda o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação em sala de aula (TIC) que propiciam a realização de atividades anteriormente inimagináveis devido à má estrutura apresentada pela maioria das instituições de ensino. Nesse sentido, salientamos ainda a utilização da aprendizagem baseada na resolução de problemas reais, como nos apresenta Silva (2017), em algumas instituições de ensino superior no estado de Pernambuco.

Essas asserções também contribuem para começarmos a ir além dos limites impostos pela lógica

Clássica. Todavia, ao dialogar com Barbosa (2020), a transdisciplinaridade como alternativa para o ensino, em especial de ciências da natureza e matemática mais significativo para educando e educadores. Afinal Nicolescu (1999) assinala que o prefixo “trans” indica aquilo que esta ao mesmo tempo entre as disciplinas, através das diferentes disciplinas e além de qualquer disciplina.

Nesse contexto, podemos afirmar que a proposta transdisciplinar surge em contraposição à lógica clássica, afinal, esta considera a existência apenas de um único nível de realidade, logo jamais aceitaria a ocorrência de elementos entre as disciplinas, considerando inaceitável o diálogo entre os conhecimentos das inúmeras disciplinas e os desenvolvidos além da sala de aula.

No que se refere a isso, Nicolescu (1999) considera a disciplinaridade como fruto de uma especialização exagerada, instigada pela busca da eficiência e do lucro e com o objetivo de se tornar único e especial. A procura supracitada fez com que o diálogo entre esses especialistas fosse se tornando cada vez menor, a ponto de não existir comunicação entre o que estava sendo produzido em áreas diferentes das ciências (LUNKES; OZELAME; FILHO, 2017).

Como nos apresentam Lunkes, Ozelame e Filho (2017, p. 48)

Os limites disciplinares se mostram de modo evidente na incapacidade de compatibilizar essas contradições, levando inicialmente à busca da intermediação interdisciplinar, representando, de imediato, o importante reconhecimento da necessidade de mutualidade ética no âmbito científico a fim de se atingir eficácia na solução dos problemas técnicos e humanos (LUNKES; OZELAME; FILHO, 2017, p. 48).

## **OS PILARES DA METODOLOGIA TRANSDISCIPLINAR**

### **Níveis de realidade**

Os níveis de realidade são definidos por Nicolescu (1999) como um conjunto de sistemas invariáveis sob a ação de um número de leis gerais, o autor afirma que nos dias atuais existem três níveis distintos de realidade. São eles: o macro, o subatômico e a realidade virtual.

Nesse cenário, Barbosa (2020) afirma que quando o educador admite a existência de pelo menos dois diferentes níveis de realidade reflete sobre o seu papel no mundo e repensa a sua função na sociedade. Acreditamos que esse fenômeno de diálogo entre os diferentes níveis de realidade fomenta uma nova leitura de mundo.

Nessa continuidade, atentamos que a realidade virtual influencia diretamente a sociedade. Por exemplo, as redes sociais são cada vez mais importantes no processo de disseminação de informações. Barbosa (2020) chama a atenção também para o fato de que muitas vezes essas informações não condizem com a realidade, às famosas “fake news”. Porém, evidenciamos que na atual conjuntura o uso da realidade virtual como ferramenta para salas de aula, em especial, a utilização das redes sociais em atividades e projetos que busquem o protagonismo estudantil na busca do desenvolvimento e do conhecimento vem sendo potencializado.

### **O terceiro termo incluído**

A lógica do terceiro incluído afirma que existe um termo T, que é ao mesmo tempo A e não- A, ou seja, esse axioma supera a dicotomia proposta pela lógica clássica, onde nos é apresentado, por exemplo, que a matéria não pode ser partícula e onda ao mesmo tempo (NICOLESCU, 2000). Quando avaliamos os acontecimentos políticos no Brasil desde a eleição de 2014, percebemos o extremismo de sermos A ou não – A. Segundo (Barbosa, 2020) nessas condições o diálogo é inexistente e conseqüentemente não se aprende com as diversas opiniões.

Podemos afirmar que ao compreender a existência do terceiro termo incluído, o educador admite que o conhecimento seja mutável e que fatores sociais, históricos e econômicos podem modifica-lo. De certo, quando se busca desenvolver conhecimento, não existem dogmas e nem verdades absolutas, afirmamos que o que é verdade para as atuais gerações, pode não ser daqui a certo tempo.

### **Complexidade**

O paradigma da complexidade ou o pensamento complexo é uma proposta de superação para a lógica clássica (SILVEIRA, 2017), o pensamento complexo propõe uma visão holística do todo em relação a suas partes. Morin (2000) afirma que à soma do conhecimento das partes não é suficiente para se conhecer as propriedades do conjunto, pois o todo é maior do que a soma de suas partes.

Além disso, o autor defende que as relações das partes com o todo são dinâmicas, portanto, o todo é, ao mesmo tempo, menor e maior que a soma das partes, ou seja, as relações estão em constante modificação. Barbosa (p.161, 2020) relaciona o pensamento complexo com o conteúdo forças intermoleculares estudado na Química.

“Podemos comparar a ideia descrita com as forças intermoleculares existentes nos componentes de uma determinada substância química, onde é evidenciado que algumas propriedades macroscópicas, como ponto de fusão e ebulição são determinadas pela força e tipo de interação existente, e que essas forças são determinadas por outros fatores como a polaridade dos constituintes ou a eletronegatividade”.

Compreendemos que ao desenvolver uma a leitura de mundo através do pensamento complexo, o professor de Ciências da Natureza conseguirá utilizar a problematização e a contextualização que segundo Santos (2008) são necessárias para explicar e conferir sentido aos fenômenos isolados.

### **A transdisciplinaridade na BNCC**

Barbosa (2020) afirma que a transdisciplinaridade tem como objetivo a educação para além da sala de aula, ou seja, para a vida, acreditamos que a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) tem em seu cerne elementos que reafirmam esse objetivo. Por exemplo, na educação infantil são apresentados os eixos estruturantes: Conviver, Brincar, Participar, Explorar, Expressar e Conhecer-se (CALLEGARI, 2018).

Assim como Barbosa (2020) acreditamos que esses eixos contribuem para que a admissão da multidimensionalidade e multirreferencialidade dos educandos, rompendo assim a ideia de padronização. Essa proposta adquire ainda mais respaldo ao conhecermos os campos de experiência. São eles:

- O eu, o outro e o nós;
- Corpo, gestos e movimentos;
- Traços, sons, cores e formas;
- Escuta, fala pensamento e imaginação;
- Espaço, tempo, quantidade, relações e transformações.

Sendo assim, compreendemos que esses eixos se baseiam também na compreensão a respeito do ser humano em suas manifestações exteriores e interiores. A proposta da BNCC para o Ensino Fundamental baseado pelo Parecer CNE/CEB nº 11/201025 tem por objetivo favorecer a comunicação entre os conhecimentos e saberes dos diferentes componentes curriculares (BRASIL, 2010).

De certo, o diálogo verdadeiro entre os saberes desenvolvidos no território de cada disciplina assim como sugere os documentos supracitados pode ocorrer de maneira transdisciplinar. Em síntese, podemos afirmar que a comunicação entre os saberes promoverá a superação das barreiras

disciplinares. No entanto, Barbosa (2020) alerta que esse diálogo pode ocorrer de maneira pluridisciplinar, interdisciplinar ou transdisciplinar.

### **A transdisciplinaridade no ensino das Ciências da Natureza e Matemática**

Podemos inferir que esse percurso em busca do desenvolvimento e do conhecimento contribuiu em parte, para a busca da inovação necessária para o ensino das ciências e da matemática. Todavia, assim como Barbosa (2020) acreditamos que a natureza complexa dos envolvidos no processo pode ser contemplada de maneira mais relevante através da transdisciplinaridade. Afinal, esta corresponde à criação de relações cada vez mais abrangentes entre os sistemas, proporcionando a geração de visões mais amplas, abrangentes como apontam Flores e Oliveira (2017) e contribui para uma leitura de mundo holística e que admite a complexidade existente nas relações interpessoais e intrapessoais.

Compreendemos que a transdisciplinaridade considera relevante o caráter multirreferencial e multidimensional do ser humano, logo, ao ser desenvolvida no ensino das Ciências e da Matemática, possibilita e maximiza a aprendizagem, pois utiliza como recursos as imagens e conceitos que mobilizam, conjuntamente, as dimensões mentais, emocionais e corporais, tecendo relações tanto horizontais como verticais do conhecimento (SANTOS, 2008).

Não obstante, Lunkes, Ozelame e Filho (2017) alertam que a proposta transdisciplinar não propõe a extinção das disciplinas e sim o uso dessas perspectivas de ensino, uma vez que a transdisciplinaridade consiste em uma resposta epistemológica da humanidade para o enfrentamento das problemáticas emergentes de uma realidade baseada no caráter dual e nas incertezas.

Assim, acreditamos que o uso da transdisciplinaridade é uma necessidade para o atual momento do ensino das Ciências e da Matemática. No entanto, outras barreiras além daquelas existentes no território disciplinar surgem como forma de resistência à proposta que busca religação dos saberes para compreensão do mundo presente.

Algumas dessas barreiras pelo uso de práticas educacionais equivocadas foram diagnosticadas. Segundo Moraes (2014) essas práticas não reconhecem a transdisciplinaridade como um princípio epistemo-metodológico, configurando assim um entrave, afinal para utilizarmos dessa perspectiva é importante ter abertura, rigor e uma leitura de mundo mais apurada em relação à complexidade existente nos processos de construção do conhecimento e aprendizagem.

Diante disso, afirmamos que são inúmeros os obstáculos existentes para a maior presença da transdisciplinaridade no contexto das salas de aula e conseqüentemente no ensino das ciências e da matemática, desde as influências do paradigma newtoniano-cartesiano apontadas por Behrens (2013), passando pela formação inicial não suficiente dos professores denunciada por Tedesco (2012) e chegando à falta de articulação entre as formações continuadas e a construção da identidade docente como elucidada Gatti (2008).

Barbosa (2020) afirma que as reformas executadas no sistema educacional brasileiro a partir do ano de 2016, não corroboram para um ensino que busque elementos da metodologia transdisciplinar. Pois, a complexidade, os diferentes níveis de realidade e a lógica do terceiro termo incluído propiciam uma leitura de mundo holística, ou seja, não aceita a padronização cultural. Nessa continuidade, decidimos expor três obstáculos oriundos da influência do antigo paradigma que interferem na sociedade e geram características refletidas na escola, e conseqüentemente, no ensino das Ciências e da Matemática.

Primeiramente, destacamos a especialização desenfreada produto do sistema liberal que por inúmeras vezes tende a considerar como meros objetos homens e mulheres, o meio ambiente e todos os recursos naturais para aumentar a margem de lucro (FREIRE, 1987). Nesse contexto, é possível afirmar que a especialização guiada pelo sistema liberal desenvolve um ser humano egoísta e sem a

capacidade de dialogar com os pares.

Apesar disso, a especialização poderia ser utilizada como uma forma de ampliar o conhecimento, e consideraríamos esse fato como um benefício, pois não há transdisciplinaridade sem um aprofundamento da especialização nutrida através do solo do território disciplinar (FLORES; OLIVEIRA, 2017).

Em síntese, a especialização à luz do liberalismo tem por função desenvolver métodos e processos de produção mais eficientes, além disso, a super especialização tem como objetivo principal o aumento da margem de lucro de uma pequena parcela da população mundial.

Contudo, reiteramos que esse processo não condiz com uma produção que visa beneficiar o todo, mas sim alimentar a ganância de um pequeno grupo. Assim, a especialização tem como sua função primária saber tudo o que há para saber sobre determinado assunto, todavia esse conhecimento que é isolado de qualquer outro acaba por se tornar egoísta (LUNKES; OZELAME; FILHO, 2017).

Como já destacamos anteriormente os exames, segundo a concepção de Lukcesi (2002) são voltados para o ingresso aos níveis mais avançados de ensino. Atualmente o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) é quem apresenta essa função no Brasil, afinal as notas obtidas no mesmo são utilizadas por instituições de ensino superior (públicas e privadas) como processo de seleção.

Segundo Barbos (2020) esta prática pode ser considerada como reflexo do segundo obstáculo para o desenvolvimento da transdisciplinaridade no ensino e que estimula a competição. Afinal, consideramos a transdisciplinaridade para além de uma flecha no arco do conhecimento, como uma nova atitude.

Então, a atitude transdisciplinar é considerada um processo assimilação de uma cultura, ou seja, é uma arte, no sentido da capacidade de articular a multirreferencialidade e a multidimensionalidade do ser humano e do mundo. Ao desenvolver esta atitude, espera-se dos sujeitos envolvidos no processo uma postura sensível, intelectual e transcendental perante si mesmo e perante o mundo (MELLO; BARROS; SOMMERMAN, 2002).

Ao contrário do que se espera em um sistema baseado no liberalismo, em que a competição é incentivada desde o nascimento das crianças e as acompanha durante toda a vida, a transdisciplinaridade apresenta em seu cerne a humildade e cooperação perante o conhecimento do outro, almejando a resolução de problemáticas que atingem a todos (LUNKES; OZELAME; FILHO, 2017).

Em síntese, não existe atitude transdisciplinar sem a cooperação. Na atitude a premiação está na felicidade compartilhada, isto é, no sucesso de todos. Como afirma Nicolescu (1999) não existe um desenvolvimento social, sem o desenvolvimento individual, assim, é preciso que a busca pela produção de conhecimento no ensino das ciências e matemática ultrapasse as barreiras disciplinares e se torne relevante para a vida daqueles que os buscam.

Como último obstáculo para a maior presença da transdisciplinaridade no ensino das ciências e da matemática existe a natureza humana, que por herança de nossos antepassados se demonstra por inúmeras vezes competitiva, cruel, vingativa e invejosa. Se não fosse verdade, não seria notório todo esforço que alguns setores da sociedade fazem para incentivar a gentileza entre as pessoas, desenvolvendo assim a cooperação e a solidariedade (LUNKES; OZELAME; FILHO, 2017).

Ao ser desenvolvida no ensino das ciências e da matemática a transdisciplinaridade corrobora para reconectar as partes ao todo. Relativamente a isso, Moraes (2014) aponta que um dos fatores que favorece esta religação dos saberes é o uso da contextualização e da problematização continuamente em práticas que se norteiam pela metodologia transdisciplinar.

A relevância destas para a escolha dos conteúdos escolares por parte do professor é defendida por García (1998) que considera o conhecimento desenvolvido no cotidiano do educando como base para as escolhas docente. Watanabe e Harres (2017) corroboram com esse pensamento quando salientam a importância das experiências vivenciadas pelos alunos em seu cotidiano, tais como, os estereótipos adquiridos nos grupos sociais, por exemplo, no contexto familiar.

De maneira que, as ideias veiculadas pelos meios de comunicação formais e informais, determinam fortemente as “verdades” que vão emergir durante o processo de ensino e aprendizagem.

Outro fator relevante para guiarmos planejamentos e ações no ensino das ciências e matemática à luz da transdisciplinaridade é que ela nos oferta os processos dialógicos, recursivos, auto-eco-organizadores, integradores, conscientes, criativos, inovadores e emergentes, processos reveladores das múltiplas realidades e percepções existentes (MORAES, 2014).

Barbosa (2020) afirma que a transdisciplinaridade pode ofertar uma inovação necessária para o ensino das Ciências da Natureza e Matemática, colocando-se como opção de ser o melhor caminho para superação de algumas das dificuldades, contribuindo assim, para a construção de um ser humano melhor, para o qual o “saber” se vincula a um “poder” e as mudanças de suas práxis estão voltada para o bem (WATANABE; HARRES, 2017).

Já alertamos para algumas dificuldades para a maior presença da transdisciplinaridade no chão da escola, afinal a maneira com o que se estruturou a educação fez com que as ciências duras tornassem-se elitistas, isto é, afastadas das necessidades que surgem da sociedade contemporânea.

Todavia, após anos de estudo acerca da transdisciplinaridade, surgem algumas propostas com vistas à promoção de uma inovação da maneira como se vê as ciências da natureza e matemática. Afinal, compreendemos que a transdisciplinaridade é uma alternativa de integração entre o conhecimento teórico e uma prática docente problematizada e contextualizada.

Nesse contexto, destacamos o trabalho de Rôças, Monteiro e Siqueira-Batista (2008), intitulado “O Debate teórico em torno do conceito de espécie: um ‘transdisciplinar’ relato de experiência”, em que inicialmente estabeleceu-se o conceito de espécie para debate, e a posteriori discutiu-se as variações do conceito escolhido à luz dos aspectos biológicos e filosóficos, para assim chegar à reflexão de matriz transdisciplinar.

Outra pesquisa que destacamos é o de Fernandes e Reis (2017), o qual é resultado de uma pesquisa de campo com o método estudo de caso, e que apresenta reflexões sobre as possíveis práticas de base transdisciplinar por parte de uma educadora de uma escola da rede pública de ensino.

A pesquisa teve por objetivo verificar a superação de fragmentações de tempo, espaço, ressaltando a perspectiva transdisciplinar ou práticas transdisciplinares para uma formação humana. Já no trabalho desenvolvido por Santos e Schneider (2017), foram expostas as problemáticas de não compreendermos a vivência do tempo presente, também foram registradas críticas às noções de neutralidade, imparcialidade e verdade absoluta.

Além disso, a proposta convidou os professores a adotarem um projeto educacional voltado para uma atitude contemporânea diante da provisoriade das análises acerca do tempo presente.

Porém, como aponta Gatti (2008) para que haja o desenvolvimento do docente é preciso repensar as problemáticas, não só formação inicial deste, mas também nas opções de formação continuadas ofertadas pelo sistema de ensino.

Afinal compreendemos que para a utilização de elementos da transdisciplinaridade é necessário ir além do conjunto de conhecimentos disciplinares de um estabelecimento de ensino. Em outras palavras, o educador deve ir além do território disciplinar, como nos apresenta Moraes (2014) é

necessário empreender-se a apreender.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Mediante o exposto, afirmamos que a transdisciplinaridade é uma alternativa para a superação da lógica clássica e de suas influências no ensino de Ciências e Matemática. A metodologia transdisciplinar está alicerçada em três pilares e a interação entre eles contribuem para desenvolvimento de uma leitura de mundo mais holística e conseqüentemente mais crítica.

Em síntese, quando consideramos a existência do terceiro termo incluído, a existência de dois níveis distintos de realidade e o paradigma da complexidade, também acredita que pode aplicar e modificar o conhecimento a partir do contexto seja ele social ou histórico.

Além disso, para a utilização da metodologia transdisciplinar é necessária a adoção de uma postura diferente da escola e também do educador de Ciências da Natureza e da Matemática, especialmente no que tange à construção de sua identidade e prática docente.

Nesse contexto, reiteramos que a utilização de elementos da transdisciplinaridade no ensino das Ciências e da Matemática é um desafio, porém, também consideramos uma *utopia* na perspectiva Freiriana para a palavra. Pois, existem sim algumas situações limites que necessitam de atos limites por parte dos professores dessas áreas.

De certo, é preciso está alicerçado no conhecimento disciplinar, mas com uma atitude de abertura para a utilização dos saberes prévios, da ludicidade, da imaginação e da realidade virtual. É preciso que esteja alicerçado no diálogo e entender que discentes e docentes são mais que meros números.

Enfim, compreendemos que o desafio de buscar elementos da transdisciplinaridade é necessário para o atual momento do ensino de Ciências e Matemática, é preciso urgentemente possibilitar uma visão de mundo holística, inserida no contexto, para assim modifica-lo.

Em relação, as aproximações entre a BNCC e a transdisciplinaridade, acreditamos que os eixos estruturantes consideram a multidimensionalidade e multirreferencialidade dos educandos relevantes para o processo de ensino e aprendizagem, possibilitando ir além do saber disciplinar, que contempla e aproveita os saberes trazidos pela experiência de vida do educando.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional Nº 9.394/1996, de 20 de dezembro de 1996. **educação nacional**. Brasília-DF: 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm).
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Processo Nº: 23001.000196/2005-41 Ministro. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica. Relatora Clélia Brandão Alvareng 2010. Diário Oficial da União. [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=5367-pceb007-10&category](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=5367-pceb007-10&category) Acesso: 22 set. 2019.
- BEHRENS, M. A. **O paradigma emergente e a prática pedagógica**. 6. ed. Petrópolis : Vozes, 2013.
- BARBOSA, J. J. **A transdisciplinaridade na formação continuada de professores de ciências da natureza** 2020. 180 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Programa de pós-graduação em Ensino de Ciências Pernambuco, Recife, 2020.
- CALLEGARI, C. A construção da BNCC. In: AUTORES, V. **BNCC na prática**. São Paulo: FTD, 2018. p. 7-
- D'AMBROSIO, U. **Transdisciplinaridade**. São Paulo: Palas Atena, 2001.
- FREITAS, L.; MORIN, E.; NICOLESCU, B. Carta da Transdisciplinaridade. In: NICOLESCU, B. **O mar** Paulo: Triom, 1999.
- FERNANDES, M. H. S.; REIS, M. B. D. F. **Práticas transdisciplinares: uma proposta para a formação** Inhumas: [s.n.]. 2017. p. 320-340.
- FLORES, J. F.; OLIVEIRA, L. D. D. Transdisciplinaridade. In: GALLON, M. D. S.; DOPICO, S. I. B.; FILHO, J. B. D. R. **Transdisciplinaridade no ensino das ciências**. 1. ed. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, v. 1, 2017. Cap. 1, p. 10-23.
- GARCÍA, J. E. **Hacia una teoría alternativa sobre los contenidos escolares**. Sevilla: Díada, 1998.
- GATTI, B. A. A análise das políticas públicas para formação continuada no Brasil na última década. **Revista** abril 2008.
- FREIRE, P. **A pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, v. 1, 1987.
- LUKCESI, C. C. **Avaliação e aprendizagem escolar, estudos e proposições**. São paulo: cortez, 2002.
- LUNKES, M. J.; OZELAME, D. M.; FILHO, J. B. D. R. Obstáculos ao estabelecimento da transdisciplinaridade. In: MÔNICA DA SILVA GALLON, S. I. B. D. J. B. D. R. F. **Transdisciplinaridade no ensino das ciências**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2017. p. 23- 37.
- MACHADO, C.; LAHM, R. A. INDICADORES DE ATITUDES TRANSDISCIPLINARES. In: MÔNICA DA SILVA GALLON, S. I. B. D. J. B. D. R. F. **Transdisciplinaridade no ensino das ciências**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2017. p. 23- 37.
- MELLO, M. F. D.; BARROS, V. M. D.; SOMMERMAN, A. Educação e transdisciplinaridade. In: **transdisciplinaridade**. São Paulo: Trion, v. 2, 2002. p. 9-26.
- MORAES, M. C. **A formação do educador a partir da complexidade e da transdisciplinaridade**. Revista Entreideias: educação, cultura e sociedade. v. 13-38, 2007.
- MORAES, M. C. **Ludicidade e transdisciplinaridade**. Revista Entreideias: educação, cultura e sociedade. v. 13-38, 2007.
- MORIN, E.; KERN, A. B. **Terra pátria**. Porto Alegre: Sulina, 2011.

- MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 2000.
- MORIN, E. **A religião dos saberes: o desafio do século**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.
- OLIVEIRA, R. D. V. L. D.; QUEIROZ, G. R. P. C. Professores de ciências como agentes socioculturais e polígrafos da elaboração de conteúdo cordiais. **Revistas de debate em ensino de química**, v. 2, n. 2, p. 14-31, outubro 2016
- NICOLESCU, B. **O Manifesto da Transdisciplinaridade**. 1. ed. São Paulo: TRIOM, 1999.
- NICOLESCU, B. Um novo tipo de conhecimento –. In: AUTORES, V. **Educação e Transdisciplinaridade**. I
- PAUL, P. A imaginação como objeto do conhecimento. In: SOMMERMAN, A.; MELLO, M. F.; E **transdisciplinaridade II**. São Paulo: Triom, 2002.
- RANDOM, M. O Território do Olhar. In: CETRANS, C. E. D. **Educação e transdisciplinaridade**. São Paulo
- ROCHA FILHO, J. B. **A Transdisciplinaridade: a natureza íntima da educação científica**. Porto Alegre: EDI
- RÔÇAS, G.; MONTEIRO, J. A.; SIQUEIRA-BATISTA, R. O Debate teórico em torno do conceito de experiência. **Ciência em Tela**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p. 1-9, 2008.
- SANTOS, A. Complexidade e transdisciplinaridade em educação: cinco princípios para resgatar o elo perdido. **Revista Contexto e Educação**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 37, p. 71-84, jan/abr 2008.
- SANTOS, M. J.; SCHNEIDER, A. L. O ensino de atualidades e os desafios de compreender o tempo presente. **Revista Contexto e Educação**, Rio Grande do Sul, n. 106, p. 139-157, setembro 2017. ISSN: 2179-1309
- SANTOS, M. A. R.; BENTES, L. M. N.; SERIQUE, N. D. P. Epistemologia da complexidade e metodologia. **Revista Contexto e Educação**, Rio Grande do Sul, n. 106, p. 21-40, setembro 2018. ISSN: 2179-1309.
- SILVA, A. L.; S.O. CAMILLO. A educação em enfermagem à luz do paradigma da complexidade. **RevEs**, p.403-410, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/reusp/v41n3/09.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2018
- SILVA, I. M. **A aprendizagem baseada em problemas: uma análise da implementação na disciplina de comunicação no ensino de química**. Tese de doutorado em Ensino de Ciências. 2017.
- SILVEIRA, T. A. **Análise das orientações conceituais e metas de formação no Programa Institucional de Graduação em Ciências**. 2017. 263 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Programa de pós-graduação em Ensino de Ciências. Universidade de Pernambuco, Recife, 2017.
- TEDESCO, J. C. **Qualidade da educação e políticas educacionais**. São Paulo: Liber Livro, 2012.
- WATANABE, G.; HARRES, J. B. S. Metadisciplinaridade e Transdisciplinaridade na perspectiva da complexidade. In: GALLON, M. D. S.; DOPICO, S. I. B.; FILHO, J. B. D. R. **Transdisciplinaridade no ensino de química**. EDUNISC, v. 1, 2017. Cap. 4, p. 70-87.

\*Mestre, grupo de pesquisa em formação de professores, Ensino das Ciências, UFRPE, prof.joao18@gmail.com.

\*\*PhD em Educação, grupo de pesquisa em formação de professores, Ensino das Ciências, UFRPE, marly@academiaprojetos.com.

\*\*\* Mestranda, grupo de pesquisa em formação de professores, Ensino das Ciências, UFRPE, crismariasilvacg@gmail.com.