

20 Anos de História: O Que Dizem os Professores Sobre a Implementação da Transversalidade na Educação em Ciências?

20 Years of History: What do Teachers Say About the Implementation of Transversality in Science Education?

20 Años de Historia: ¿Qué Dicen los Profesores Sobre la Aplicación de la Transversalidad en la Enseñanza de las Ciencias?

Maria Adriana Santos Carvalho,  e Aline Andréia Nicolli 

Resumo

Esta pesquisa teve como objetivo compreender como se configuram os discursos de professores que atuam no Ensino Médio, na área denominada atualmente Ciências da Natureza e suas Tecnologias, acerca da implementação dos Temas Transversais, considerando os 20 anos de vigência dos Parâmetros Curriculares Nacionais. À vista disso, desenvolvemos uma pesquisa de abordagem qualitativa e nos ancoramos nos pressupostos teórico-metodológicos da Análise do Discurso de linha francesa. O *corpus* de análise foi constituído por meio da aplicação de um instrumento de pesquisa *on-line* aos professores da rede estadual do Tocantins que atuaram em disciplinas da área no Ensino Médio em qualquer período compreendido entre 1998 e 2020. Quanto ao conceito de Transdisciplinaridade, os discursos dos docentes revelaram sentidos que remetem à cooperação, diálogo e interação entre diferentes áreas do conhecimento/disciplinas na abordagem de conteúdos/temas. A análise do conceito de Transversalidade, por sua vez, mostra que os enunciados expressam sentidos de conexão, integração e necessidade de contextualização e abordagem das questões cotidianas. Evidenciamos, de um lado, que os discursos docentes convergem com os sentidos encontrados nos documentos oficiais a partir dos anos 1990, que assumem a cidadania como eixo orientador da educação e destacam as questões sociais como temas fundamentais no processo de organização curricular. Tais sentidos, por outro lado, estão pautados na centralidade dos conteúdos curriculares, enquanto os temas sociais, embora sejam vistos como importantes, são entendidos como coadjuvantes e não como eixos integradores das diversas áreas.

Palavras-chave: transdisciplinaridade, Ensino de Ciências, educação transversal

Abstract

This research aimed to understand how the speeches of teachers, who work in High School, in the area currently called Natural Sciences and their Technologies, are configured regarding the implementation of Transversal Themes, considering the 20 years of validity of the National Curricular Parameters. In view of this, we developed research with a qualitative approach and were anchored in the theoretical-methodological assumptions of French Discourse Analysis. The corpus of analysis was constituted through the application of an online research instrument to teachers from the Tocantins state network who worked, in subjects in the area, in High School in any period between 1998 and 2020. Regarding the concept of Transdisciplinarity, the teachers' speeches revealed meanings that refer to cooperation/dialogue/interaction between different areas of knowledge/disciplines in approaching content/themes. The analysis of the concept of Transversality, in turn, shows that the statements express meanings of connection/integration and the need for contextualization and approach to everyday issues. We evidence, on the one hand, that teaching discourses converge with the meanings found in official documents from the 1990s onwards, which assume citizenship as the guiding axis of education and highlight social issues

as fundamental themes in the process of curricular organization. Such meanings, on the other hand, are based on the centrality of curricular content, while social themes, although seen as important, are understood as supporting elements and not integrating axes of the different areas.

Keywords: transdisciplinarity, Science Teaching, transversal education

Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo comprender cómo se configuran los discursos de los docentes que actúan en la Enseñanza Media, en el área actualmente denominada Ciencias Naturales y sus Tecnologías, respecto de la implementación de Temas Transversales, considerando los 20 años de vigencia de los Parámetros Curriculares Nacionales. Ante esto, desarrollamos una investigación con enfoque cualitativo y nos anclamos en los supuestos teórico-metodológicos del Análisis del Discurso francés. El corpus de análisis se constituyó mediante la aplicación de un instrumento de investigación en línea a profesores de la red estatal de Tocantins que actuaron, en materias del área, en la Escuela Secundaria en cualquier período entre 1998 y 2020. En cuanto al concepto de Transdisciplinariedad, los profesores, los discursos revelaron significados que se refieren a la cooperación/diálogo/interacción entre diferentes áreas de conocimiento/disciplinas en el abordaje de contenidos/temas. El análisis del concepto de Transversalidad, a su vez, muestra que los enunciados expresan significados de conexión/integración y la necesidad de contextualización y abordaje de cuestiones cotidianas. Evidenciamos, por un lado, que los discursos docentes convergen con los significados encontrados en documentos oficiales de la década de 1990 en adelante, que asumen la ciudadanía como eje rector de la educación y resaltan las cuestiones sociales como temas fundamentales en el proceso de organización curricular. Tales significados, por otra parte, se basan en la centralidad de los contenidos curriculares, mientras que los temas sociales, aunque vistos como importantes, son entendidos como elementos de apoyo y no como ejes integradores de las diferentes áreas.

Palabras clave: transdisciplinariedad, Enseñanza de las Ciencias, educación transversal

Introdução

As reformas curriculares que ocorreram em diversos países do mundo a partir da década de 1990 trouxeram como proposta a necessidade de estabelecer uma relação entre conhecimentos científicos e o exercício da cidadania, bem como a formação de sujeitos críticos e capazes de mobilizar esses conhecimentos na solução de problemas concretos. Outrossim, a construção e implementação de políticas e diretrizes educacionais no cenário brasileiro também enfatizavam, e enfatizam, a necessidade de uma formação que permita o desenvolvimento pleno do educando, atendendo aos princípios da justiça, da ética e da cidadania, cabendo à escola o compromisso com uma formação integral (Ministério da Educação, 1997, 1998, 1999a, 2018).

Quanto ao ensino de Ciências, muitos autores têm se dedicado às discussões que relacionam educação científica e formação cidadã, propondo que a compreensão dos conhecimentos científicos colabore para o desenvolvimento da capacidade de pensar e decidir sobre as questões que envolvem a ciência, a tecnologia e a sociedade (Cachapuz et al., 2004; Krasilchik & Marandino, 2007). Nessa perspectiva, as discussões se aproximam

da proposta de educar para o desenvolvimento do que tem sido denominado Alfabetização Científica por alguns autores ou, ainda, Letramento Científico, Enculturação Científica ou Alfabetização Científica e Tecnológica por outros (Silva & Sasseron, 2021). De toda forma, independentemente da denominação, essas abordagens enfatizam a função social do ensino de Ciências, tendo como foco a formação de cidadãos críticos e autônomos, que saibam utilizar os conhecimentos científicos na tomada de decisões sobre questões que os cercam (Chassot, 2000; Lorenzetti & Delizoicov, 2001; Krasilchick & Marandino, 2007; Sasseron & Carvalho, 2011; Marques & Marandino, 2018; Silva & Sasseron, 2021).

No contexto apresentado, em que se destaca a ênfase em uma formação que permita ao sujeito atuar em uma sociedade complexa e em permanente transformação, inserem-se as várias discussões sobre a transversalidade e a abordagem de Temas Transversais. Esses temas não constituem novas disciplinas no currículo, mas áreas de conhecimento que atravessam os campos disciplinares, interdisciplinares e transdisciplinares (Araújo, 2014). Segundo Moreno (1999) e Yus (1998), para alcançar seus objetivos e permitir a formação de estudantes que pensem, compreendam e atuem no mundo, os Temas Transversais devem ser considerados eixos estruturadores do currículo, e as disciplinas curriculares precisam girar em torno deles. A ideia é superar o ensino fragmentado, no qual os conteúdos não se relacionam nem se integram, conforme proposto no paradigma da complexidade sistêmica de Edgar Morin (2007), sobre a exploração do conhecimento de modo amplo, rompendo com as divisões disciplinares tradicionais. Nessa direção, a abordagem dos Temas Transversais deve se concretizar em uma perspectiva dinâmica, a partir da qual tem-se a noção de permanente transformação e relação de todas as coisas, de forma a traduzir, na prática, a ideia do chamado pensamento complexo defendido por Morin, ao considerar que tudo se conecta.

Os Temas Transversais deveriam garantir a realização de práticas transversais e ser incluídos por meio da chamada *transversalidade*, e não como novas disciplinas. Assim, esses assuntos de urgência social deveriam integrar as disciplinas formais, perpassando os campos disciplinares, interdisciplinares e transdisciplinares (Nicolescu, 1999). Essa proposta integradora, que trazia uma noção de escola como instituição promotora das transformações do mundo, relacionando saberes e unindo as diferentes formas de pensar, converge com o que diz Morin (2000) sobre os saberes necessários à educação do futuro:

Como nossa educação nos ensinou a separar, compartimentar, isolar e, não, a unir os conhecimentos, o conjunto deles constitui um quebra-cabeças ininteligível. As interações, as retroações, os contextos e as complexidades que se encontram na man's land entre as disciplinas se tornam invisíveis. Os grandes problemas humanos desaparecem em benefício dos problemas técnicos particulares. A incapacidade de organizar o saber disperso e compartimentado conduz à atrofia da disposição mental natural de contextualizar e de globalizar (Morin, 2000, pp. 42–43).

Dito isso, é necessário considerar que a abordagem transversal de questões sociais no âmbito da educação surge, no final dos anos de 1960, a partir de discussões de grupos organizados, em vários países do mundo, que se propuseram a pensar o papel da escola e os conteúdos que deveriam ser priorizados em uma sociedade cada vez mais plural e globalizada (Araújo, 2014). A partir dessas reflexões, emergiram questionamentos sobre a organização curricular vigente e como poderia se configurar para, efetivamente, atender às novas demandas (Araújo, 1999). Logo, a inclusão de temas, numa condição transversal, desponta como uma alternativa, considerando que representam assuntos urgentes no âmbito do convívio escolar e social e, por isso, exigem, em termos de abordagem pedagógica, a articulação de conteúdos das diferentes áreas do conhecimento que integram o currículo escolar.

Em termos legais, no Brasil, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação — LDB (Ministério da Educação, 1996), no que diz respeito aos currículos dos Ensinos Fundamental e Médio, determina, em seu artigo 26, que haja uma base nacional comum a ser complementada por uma parte diversificada, que atenda às características regionais e locais da sociedade. O inciso sétimo deste artigo propõe que “a integralização curricular poderá incluir, a critério dos sistemas de ensino, projetos e pesquisas envolvendo os temas transversais”. Ainda nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais — PCN (Ministério da Educação, 1997, 1998) orientavam um Ensino de Ciências em eixos articulados e a abordagem de temas transversais para uma formação que permita ao sujeito ser atuante e participativo diante das complexidades da sociedade, que está em constante transformação. Destacavam, como objetivos da inclusão desses temas na estrutura curricular das escolas brasileiras, “o resgate da dignidade da pessoa humana, a igualdade de direitos, a participação ativa na sociedade e a corresponsabilidade pela vida social” (Araújo, 1999, p. 10).

Dessa forma, de acordo com a ideia que norteia os PCN, os Temas Transversais deveriam ser encarados como oportunidades viáveis de inclusão de questões sociais atuais, não como mais uma disciplina, mas inseridos em todos os momentos educacionais (Inoue et al., 1999). Com isso, surgia a proposição de escolas preocupadas em contemplar as transformações do mundo e as diferentes realidades e, além disso, desprendidas do caráter formador analítico e mais próximas do desenvolvimento de um trabalho pedagógico contextualizado e diretamente relacionado às questões cotidianas da vida. Para isso, é necessária a integração transversal dos conteúdos abordados nos diferentes componentes curriculares com temas diversos, por meio de práticas que se efetivem dentro e fora do espaço escolar.

No contexto do Ensino Médio, tem-se, inicialmente, em 1999, uma ênfase na transversalidade de temas relevantes à sociedade, sem a indicação, no entanto, de temas específicos. Foi ao longo dos anos que surgiram outros documentos legais que orientavam a abordagem transversal de temáticas específicas relacionadas ao cotidiano dos alunos e consideradas de urgência social. Dentre elas, destaca-se, por exemplo, a criação de leis, decretos e resoluções que embasaram a abordagem obrigatória de

algumas temáticas no Ensino Médio, tais como Educação Ambiental (Lei nº 9.795, 1999), Educação em Direitos Humanos (Ministério da Educação, 2012a) e Educação Alimentar e Nutricional (Lei nº 11.947, 2009), ou ainda, a Resolução CNE/CEB Nº 5/2011, que determina a inserção desses assuntos nos currículos de forma permanente (Ministério da Educação, 2012b). Mais recentemente, em 2018, com a publicação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os Temas Transversais foram ampliados e passaram a ser denominados Temas Contemporâneos Transversais, constituídos por seis macroáreas temáticas e 15 temas escolhidos, de acordo com o documento, por influenciarem a vida humana nas escalas local, regional e global, sendo eles: Cidadania e Civismo (Vida Familiar e Social, Educação para o Trânsito, Educação em Direitos Humanos, Direitos da Criança e do Adolescente, Processo de envelhecimento, respeito e valorização do idoso); Ciência e Tecnologia; Economia (Trabalho, Educação Financeira, Educação Fiscal); Meio Ambiente (Educação Ambiental, Educação para o Consumo); Multiculturalismo (Diversidade Cultural, Educação para a valorização do multiculturalismo nas matrizes históricas e culturais brasileiras); e Saúde (Saúde, Educação Alimentar e Nutricional) (Ministério da Educação, 2018).

Diante da realidade apresentada, entendemos ser de grande relevância que a transversalidade seja objeto de estudo das pesquisas acadêmicas em ensino, para que se possa compreender como ela tem sido abordada, bem como as dificuldades e os desafios enfrentados pelos professores, especialmente do Ensino Médio, para a inserção desses temas em suas práticas pedagógicas. Dessa maneira, ao nos indagarmos sobre como esse processo tem sido desenvolvido na escola, entendemos ser imprescindível que nossa investigação tenha como principal foco as percepções dos docentes. Para isso, buscamos responder à seguinte questão: como se configuram os discursos, a partir do funcionamento discursivo, de professores da área de Ciências da Natureza que atuam no Ensino Médio, acerca da implementação da Transversalidade nas duas décadas de vigência dos Parâmetros Curriculares Nacionais?

Tendo como ponto de partida o que apontam alguns estudos anteriores que também se preocuparam com essas questões em diferentes contextos, como os de Zarth (2013), Benites et al. (2018), Azambuja et al. (2016) e Goulart et al. (2020), evidenciamos que existem muitas dúvidas e discussões entre os licenciandos e os professores da Educação Básica sobre como abordar as temáticas de forma transversal e viabilizar o desenvolvimento de processos de ensino e aprendizagem a partir dela.

Assim, embora a legislação educacional brasileira tenha dado passos importantes quanto às discussões sobre concepção curricular, enfatizando a necessidade de uma educação para a cidadania e trazendo orientações para que o ensino seja voltado à realidade dos educandos, na prática, o ensino ainda se faz de forma fragmentada e disciplinar (Mundim & Santos, 2012). Além disso, não podemos desconsiderar que, mesmo que os documentos oficiais tenham agregado um discurso que aponta para um novo paradigma educacional, tendo em vista as transformações do mundo contemporâneo, o contexto de elaboração dessas leis mostra uma inegável contradição, pois, ao mesmo tempo que

justifica a necessidade de uma educação que garanta a formação de cidadãos autônomos e críticos, atendendo às necessidades de um mundo complexo, também dá ênfase a uma formação que mantenha o *status quo* de uma sociedade dominada pelos ideais capitalistas e pelas desigualdades sociais.

O modelo disciplinar não pode ser a única via de atuação, pois um currículo escolar fragmentado não oferece a visão do todo ou de um conhecimento unificado e integrado. Como alternativa, Morin (2003) propõe a exploração do conhecimento de modo sistêmico, transpondo as divisões disciplinares tradicionais, típicas do paradigma da ciência moderna, posto que o conhecimento do mundo como mundo é uma necessidade intelectual e vital para os cidadãos deste milênio que precisam entender como obter informações, articulá-las, organizá-las e utilizá-las efetivamente nas situações do cotidiano. Tal processo exige que sejam reconhecidos ou conhecidos os problemas do mundo e, da mesma forma, que ocorra uma reforma do pensamento, tendo em vista que há uma inadequação profunda entre os saberes, que se mostram desarticulados e compartimentados, e os problemas atuais, “cada vez mais multidisciplinares, transversais, multidimensionais, transnacionais, globais e planetários” (Morin, 2000, p. 36). Deste modo, entendemos que, ao valorizar a visão de complexidade do mundo, permite-se associar os conhecimentos científicos historicamente produzidos aos conhecimentos construídos a partir das problemáticas atuais e de relevância social.

Considerando que a proposta de abordagem de temas de relevância social em uma perspectiva transversal visa superar o ensino fragmentado, promovendo a exploração do conhecimento de modo amplo ao romper com as divisões disciplinares e levando em conta a pluralidade de saberes e as questões do cotidiano dos educandos, e que tal proposta integra os documentos curriculares oficiais brasileiros há pelo menos 20 anos, acreditamos ser necessário identificar e refletir sobre os muitos desafios enfrentados pelos professores de Ciências da Natureza em suas práticas pedagógicas para efetivar tal abordagem, posto que ainda temos uma organização curricular disciplinar, que se estende da Educação Básica ao Ensino Superior, e que caracteriza inclusive os processos de formação inicial dos próprios docentes.

Percorso Metodológico

Visando responder ao objetivo deste estudo, desenvolvemos uma pesquisa, prioritariamente de abordagem qualitativa, baseando-nos no conceito de Creswell (2014), segundo o qual a pesquisa qualitativa aborda os significados atribuídos por indivíduos ou grupos a um problema social ou humano. Nesse percurso, o pesquisador interage com seu problema de pesquisa de diversas formas, estabelece relações com os participantes, faz descobertas e, muitas vezes, considera a necessidade de redesenhar os caminhos teórico-metodológicos, reformular as perguntas e ajustar os instrumentos. Tendo como objeto de nossa pesquisa os discursos dos professores, é válido ressaltar que esses também são impermanentes e estão em constante movimento, dadas as transformações sociais e políticas que afetam o contexto no qual estes discursos são produzidos (Orlandi, 2000).

A constituição do *corpus* de análise se deu por meio de uma pesquisa empírica realizada junto aos professores da área de Ciências da Natureza que atuam no Ensino Médio em escolas da Rede Estadual de ensino do estado do Tocantins e que lecionaram em qualquer período compreendido entre 1998 e 2020. Ao adotarmos esse critério de inclusão, pretendemos focar nossas análises nos relatos de professores que ingressaram após a implementação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) (Lei nº 9.394, 1996) e dos PCN (Ministério da Educação, 1997), documentos que, pela primeira vez, trouxeram a proposta da Transversalidade e enfatizaram a necessidade de abordagens transdisciplinares no ensino.

A delimitação da inclusão de sujeitos até 2020 deve-se ao fato de que esse ano marca a implementação da BNCC (Ministério da Educação, 2018), outra diretriz curricular que, embora apresente os chamados Temas Contemporâneos Transversais, torna-os obrigatórios e altera as temáticas abordadas. Assim, buscamos compreender a abordagem dos temas no ensino das disciplinas da área de Ciências da Natureza e seus desdobramentos ao longo das duas décadas de vigência dos PCN.

Considerando que, apesar do discurso sobre a integração/transversalização de temas estar presente nos documentos oficiais, a organização curricular atual ainda mantém as disciplinas no centro do processo educacional, nos questionamos: qual tem sido o papel das Ciências da Natureza na efetivação de práticas envolvendo as propostas de ensino transversais? Por isso, embora possa parecer contraditório analisar apenas os discursos dos professores da área de Ciências da Natureza acerca da transversalidade no Ensino Médio, já que essa área representa um conjunto de disciplinas, esclarecemos ao leitor que nossa delimitação busca compreender melhor a abordagem das questões sociais em uma perspectiva transversal a partir das disciplinas científicas.

Para a constituição do *corpus* de análise, foi disponibilizado um instrumento *online* aos docentes da área de Ciências da Natureza que atuam no Ensino Médio da rede estadual do Tocantins. Foram consideradas as respostas dos 50 primeiros participantes que atenderam aos critérios de inclusão anteriormente descritos. O instrumento de pesquisa contém questões voltadas a apreender os sentidos que permeiam os discursos dos sujeitos quanto ao conceito de Transversalidade. Para este artigo, foi considerado o *corpus* proveniente das respostas dos sujeitos às seguintes questões: (1) O que você entende por Transdisciplinaridade? e (2) O que você entende por Transversalidade na Educação em Ciências?

Em atendimento à Resolução CNS nº 510/2016 (Ministério da Saúde, 2016), que dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais, cujos procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados diretamente obtidos com os participantes, de informações identificáveis ou que possam acarretar riscos maiores do que os existentes na vida cotidiana, os participantes desta pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Além disso, o projeto desta pesquisa foi submetido à avaliação via Plataforma Brasil e obteve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) em 4 de abril de 2023, com parecer consubstanciado número 5.982.689.

O material empírico produzido junto aos participantes foi sistematizado com o auxílio do *software* IRaMuTeQ (*Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*). Para fins de sistematização, neste caso, o *corpus* textual foi apresentado por meio de nuvem de palavras e análise de similitude. De acordo com Camargo & Justo (2013, p. 516), “a nuvem de palavras as agrupa e as organiza graficamente em função da sua frequência. É uma análise lexical mais simples, [...] que possibilita rápida identificação das palavras-chave de um *corpus*”. Quanto à análise de similitude, esta permite a identificação de coocorrências e “traz indicações da conexidade entre as palavras, auxiliando na identificação da estrutura de um *corpus* textual, distinguindo também as partes comuns e as especificidades” (Camargo & Justo, 2013, p. 516).

No percurso da pesquisa, para alcançar os objetivos propostos, assumimos uma base teórica e metodológica de essência discursiva. Por essa razão, analisamos os textos para compreender os mecanismos de funcionamento do discurso, fundamentando-nos na Análise de Discurso (AD) pautada nos aportes da linha francesa de Michel Pêcheux e nos trabalhos de Eni Orlandi, no Brasil. Como o próprio nome indica, a AD tem como objeto o próprio discurso que traz consigo a ideia de percurso, de movimento. Assim, ao estudarmos o discurso, estamos observando o homem falando, ou seja, estamos analisando a prática da linguagem (Orlandi, 2000) que se faz considerando o homem na sua história e a linguagem enquanto efeito de um processo histórico. Para Pêcheux (1975 citado em Orlandi, 2000, p. 17), “não há discurso sem sujeito e não há sujeito sem ideologia”. Por isso, o discurso é considerado o lugar onde se observa a relação entre língua e ideologia e, da mesma forma, o lugar no qual a língua produz sentidos por e para os sujeitos.

Nessa perspectiva, a linguagem não é transparente e “a relação linguagem/pensamento/mundo não é unívoca. Ou seja, não é uma relação direta que se faz termo-a-termo, isto é, não se passa diretamente de um para o outro” (Orlandi, 2000, p. 19). Sendo assim, tem-se como premissa que, em qualquer manifestação da linguagem, a interpretação está presente e, por isso, ao buscar compreender um discurso, tentamos explicar os modos como ele produz sentidos. Foi a partir deste pressuposto que buscamos compreender, por meio dos discursos de professores participantes desta pesquisa, os possíveis efeitos de sentidos atribuídos à Transdisciplinaridade e à Transversalidade em decorrência da implementação, no fim da década de 1990, dos PCN e dos Temas Transversais.

Funcionamento Discursivo: Percepções dos Professores da Área de Educação em Ciências Acerca da Implementação da Transversalidade

Apresentaremos nesta seção a descrição e a interpretação do *corpus* proveniente das respostas dos sujeitos às seguintes questões: (1) O que você entende por Transdisciplinaridade? e (2) O que você entende por Transversalidade na Educação em Ciências? Para Orlandi (2000), o *corpus* não deve ser entendido como um dado,

mas como uma construção, um fato e, por isso, “olhar os textos como fatos — e não como dados — é observar como eles estão funcionando como objeto simbólico” (Souza, 2014, p. 57). Esse movimento analítico nos permitiu compreender como os discursos constroem sentido sobre a Transdisciplinaridade e a Transversalidade e o processo de implementação dos Temas Transversais, tendo em vista as duas décadas de vigência dos PCN.

Nas Figuras 1 e 2, de forma específica, temos a nuvem de palavras e análise de similitude com as respostas atribuídas à primeira questão, que buscava saber as percepções dos sujeitos acerca do conceito de **Transdisciplinaridade**. Depois, nas Figuras 3 e 4, apresentamos a nuvem de palavras e análise de similitude elaboradas a partir das respostas obtidas para a questão: “O que você entende por **Transversalidade** na Educação em Ciências?”

Da descrição das Figuras 1 e 2 acerca do sentido de Transdisciplinaridade, destacamos algumas marcas importantes provenientes das respostas dos sujeitos de pesquisa quanto ao tema. A nuvem de palavras apresenta em destaque as palavras de maior recorrência (Figura 1), e a análise de similitude nos revela uma relação próxima do termo “áreas do conhecimento” com as palavras “diálogo”, “diferente”, “cooperação” e “diverso”. A palavra “disciplina” associada com as palavras “tema”, “conteúdo” e “interação” (Figura 2).

Figura 1

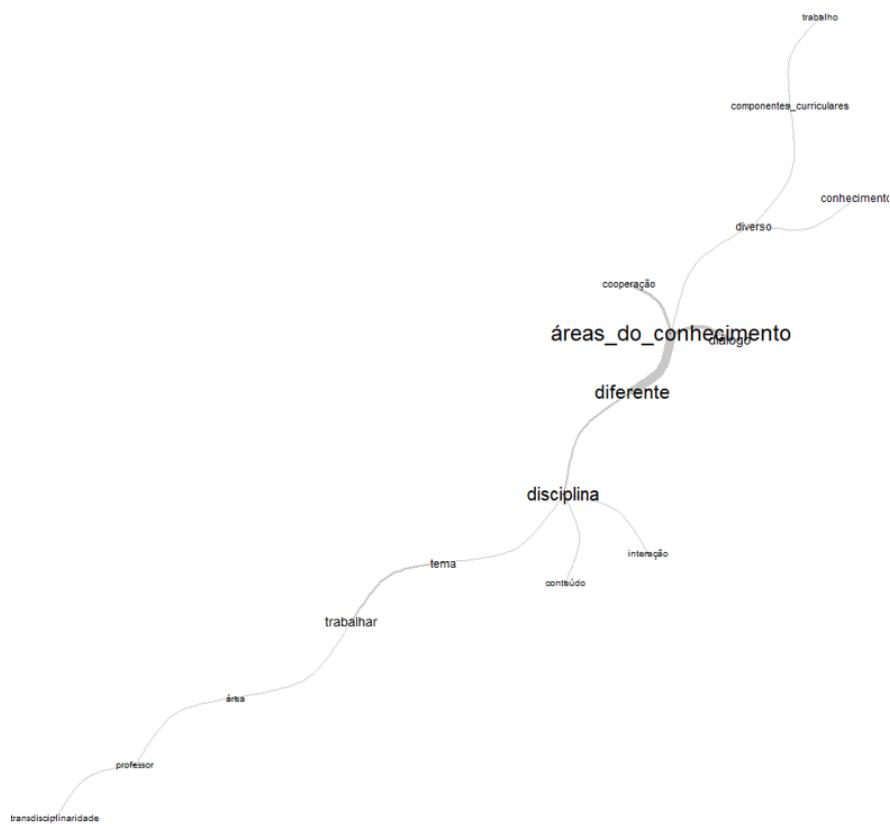
Compreensão dos professores acerca da Transdisciplinaridade



Fonte: elaboração própria.

Figura 2

Compreensão dos professores acerca da Transdisciplinaridade



Fonte: elaboração própria.

Do exercício de interpretação, por sua vez, as Figuras 1 e 2 fazem evidenciar a compreensão do tema, posto que revelam sentidos de cooperação, diálogo e interação entre diferentes áreas do conhecimento/disciplinas na abordagem de conteúdos/temas. Ratificam e exemplificam o exposto as respostas que destacamos a seguir: “Entendo como sendo o trabalho conjunto dos diferentes componentes curriculares, tendo em vista o trabalho de uma temática específica” (P05); ou ainda, “Trabalhos em equipe, envolvendo o diálogo e a cooperação entre diferentes áreas do conhecimento, ou seja, diferentes disciplinas em prol do processo ensino aprendizagem” (P13); ou ainda, “A transdisciplinaridade tem sido primordial para fomentar e propiciar o trabalho em conjunto com outras áreas de conhecimento, possibilitando que o aluno alcance melhor desenvolvimento nas aprendizagens. Assim, os professores podem também trabalhar em parceria em uma determinada temática ou diversas” (P19).

Salientamos que a compreensão de como o conceito de transdisciplinaridade se apresenta no discurso dos sujeitos desta pesquisa é de grande relevância, pois a construção deste conceito se deu no bojo de um movimento de discussões que pautavam a necessidade de mudanças paradigmáticas na educação. A ideia de uma educação transdisciplinar faz parte dos vários esforços envidados no sentido de romper com as fronteiras disciplinares por meio de modelos educacionais que promovam a integração

dos conhecimentos das diversas áreas. Assim, este conceito integra o conjunto de vários outros que surgiram a partir dos anos 1970 (Piaget, 1973 citado em Sommerman, 2014; Morin, 2000; Nicolescu, 1999) e que traduzem a necessidade de se entender o conhecimento de forma unificada, sistêmica, transpondo as divisões disciplinares tradicionais, típicas do paradigma da ciência moderna (Morin, 2007).

O termo transdisciplinaridade foi citado inicialmente por Jean Piaget na década de 1970, após ter apresentado suas definições para a multidisciplinaridade e a interdisciplinaridade. Piaget afirmava que a transdisciplinaridade seria uma etapa superior que sucederia as etapas das relações interdisciplinares, visto que ela “não se contentaria em alcançar interações ou reciprocidade entre disciplinas especializadas, mas situaria essas ligações no interior de um sistema total sem fronteiras estáveis entre as disciplinas” (Piaget, 1973 citado em Sommerman, 2014, p. 22). Dada a abrangência deste conceito, Piaget (1973 citado em Sommerman, 2014) conclui que a transdisciplinaridade se trataria, portanto, de uma teoria geral dos sistemas e das estruturas. Coube ao físico Basarab Nicolescu formular os pilares para a metodologia de pesquisa transdisciplinar, definindo a transdisciplinaridade como um novo tipo de conhecimento, que ficou conhecido como transdisciplinaridade epistemológico-paradigmática (Nicolescu, 1999).

Houve, dessa forma, um longo processo de construção do conceito de transdisciplinaridade iniciado na década de 1970, resultando em documentos e publicações que buscavam tratar esse campo a partir de uma perspectiva epistemológica. Ao considerar esse processo, Suanno (2014, p. 14) afirma que a transdisciplinaridade

busca religar saberes e, nesse processo, valoriza o saber disciplinar e especializado, como parte, no entanto o transcende por investir na formação humana, caracterizada por ser multidimensional, multireferencial e autorreferencial. Tal formação demanda um modo de pensar, que religue conhecimentos que estão ao mesmo tempo entre, por meio e mais além de qualquer disciplina, constituindo-se, assim, como uma instância integradora de saberes e de conhecimentos constituídos pela humanidade (Suanno, 2014, p. 14).

Este processo de religar e integrar saberes converge com o pensamento de Morin (2000), ao argumentar que o conhecimento das partes depende do conhecimento do todo, assim como o conhecimento do todo depende do conhecimento das partes.

Ademais, é válido destacar que o termo passou a integrar os documentos curriculares oficiais nos anos 1990, em virtude do movimento de reformas que ocorreram nesse período. Isso posto, entendemos que os professores da área de Ciências da Natureza tenham, em algum momento de seu percurso formativo ou atuação docente, entrado em contato com a ideia da Transdisciplinaridade. No entanto, percebemos que, embora o conceito apareça nos textos com certa frequência, o termo não é aprofundado, sendo empregado mais como um pressuposto metodológico do que epistemológico. Os PCN para o Ensino Médio (Lei nº 9.795, 1999), por exemplo, mencionam a transdisciplinaridade sem aprofundar seu conceito, relacionando-o à interdisciplinaridade e à contextualização:

Através da organização curricular por áreas e da compreensão da concepção **transdisciplinar** e matricial, que articula as linguagens, a Filosofia, as ciências naturais e humanas e as tecnologias, pretendemos contribuir para que, gradativamente, se vá superando o tratamento estanque, compartmentalizado, que caracteriza o conhecimento escolar [...]. Na perspectiva escolar, a interdisciplinaridade não tem a pretensão de criar disciplinas ou saberes, mas de utilizar os conhecimentos de várias disciplinas para resolver um problema concreto ou compreender um determinado fenômeno sob diferentes pontos de vista. Em suma, a interdisciplinaridade tem uma função instrumental. Trata-se de recorrer a um saber diretamente útil e utilizável para responder às questões e aos problemas sociais contemporâneos (Lei nº 9.795, 1999, p. 21, grifo nosso).

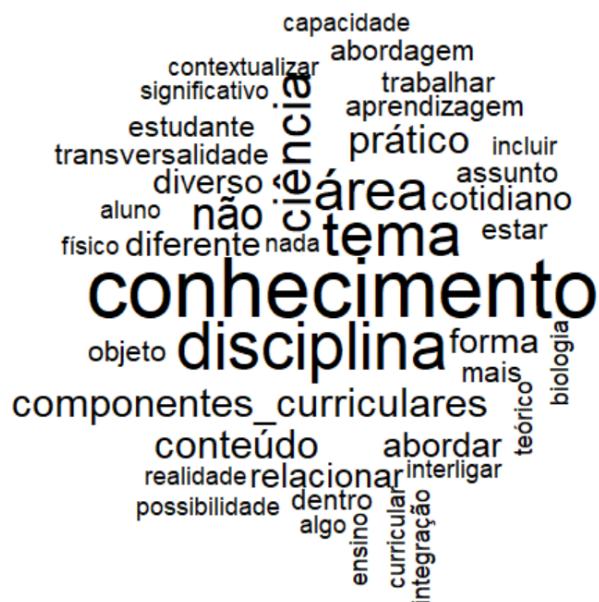
O discurso dos professores converge com os sentidos atribuídos à Transdisciplinaridade evidenciados nos documentos curriculares publicados a partir dos anos 1990 e nas propostas curriculares do estado do Tocantins para o Ensino Médio, pois a compreensão parece centrada apenas na perspectiva metodológica e não na epistemológica. Ou seja, os discursos caracterizam a transdisciplinaridade, em sentido estrito, como uma possibilidade para promover práticas pedagógicas, mas não, em um sentido amplo, de integração curricular. Dito de outra forma, desses sentidos emerge uma ideia de conexão entre as áreas na abordagem dos conteúdos, mas não na articulação do conhecimento. Ratificam essa percepção as seguintes respostas: “*A transdisciplinaridade pode ser vista como uma abordagem pedagógica que atravessa todos os componentes curriculares, permitindo uma colaboração integrada entre os professores*” (P45); “*Trabalhar conteúdos de forma integrada entre as disciplinas*” (P49); “*Significa trabalhar um tema que não é ligado somente a uma disciplina, mas que promove um diálogo em várias áreas do conhecimento*” (P14).

Dando continuidade ao nosso movimento interpretativo, identificamos, a partir das Figuras 3 e 4, como se constrói, para os sujeitos da pesquisa, o sentido de Transversalidade na Educação em Ciências.

Assim sendo, e considerando que os processos de construção dos sentidos podem ser revelados por meio da análise das manifestações discursivas, importa destacar que identificamos algumas palavras recorrentes expressas na nuvem de palavras (Figura 3) e que possuem relações próximas (Figura 4), formando núcleos de associação. Destacam-se os seguintes agrupamentos: “**conhecimento**” associado às palavras “área”, “realidade”, “cotidiano”, “aluno”; o termo “**disciplina**” relacionado a “abordar” e “diferente”; “**tema**” em associação com “trabalhar”, “curricular”, “estudante”; o vocabulo “**conteúdo**” associado às palavras “relacionar”, “assunto”, “interligar”, “aprendizagem” e “significativo”; o termo “**prático**” em proximidade com “teórico”, “possibilidade”, “contextualizar”; e, por fim, a palavra “**ciência**” associada a “incluir”, “diverso”, “dentro” e “integração”.

Figura 3

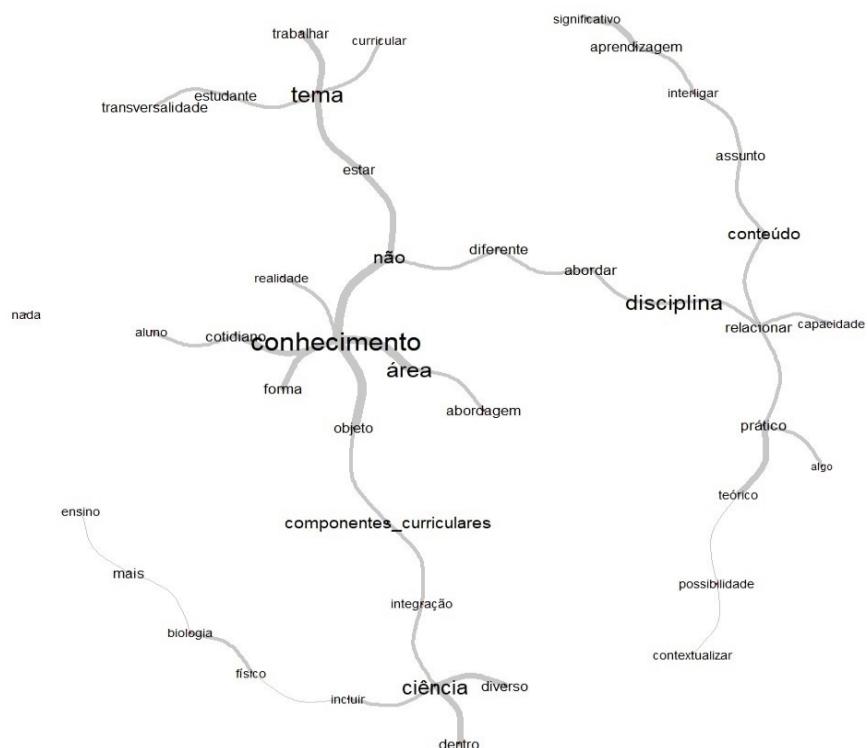
Compreensão dos professores acerca da Transversalidade na Educação em Ciências



Fonte: elaboração própria.

Figura 4

Compreensão dos professores acerca da Transversalidade na Educação em Ciências



Fonte: elaboração própria.

A sistematização das palavras por meio da análise de similitude nos permitiu realizar o movimento de interpretação que revela diversos sentidos de transversalidade. Vejamos: (i) abordagem de conhecimentos/disciplinas/conteúdos/temas a partir da realidade e cotidiano dos alunos; (ii) relacionar, interligar e integrar os conhecimentos e assuntos de Ciências para uma aprendizagem que seja significativa; e (iii) possibilidade de contextualização e de relacionar teoria e prática.

Exemplificam o exposto as seguintes falas dos sujeitos: “*Entendo que se trata da capacidade de relacionar os diferentes conceitos à realidade, de modo a contextualizar e empregar os conhecimentos de uma forma integral e não fragmentada e sistematizada*” (P05); “*Algo que transpassa a disciplina, ou seja, não está relacionado a algo técnico da área, mas que aborda conhecimentos do cotidiano, da prática do dia a dia e prepara o aluno para o contexto social diante do tema trabalhado*” (P15); “*Acredito que seria reconhecer que o conhecimento científico não está isolado, mas interconectado com outras áreas do conhecimento e com a vida cotidiana*” (P41); “*É abordar objetos de conhecimento que levantem debates que levem os estudantes a refletirem sobre suas ações e o papel deles como cidadãos, para a tomada de decisões em questões sociais*” (P47).

As falas dos professores sobre Transversalidade expressam sentidos de conexão e integração, e a importância da contextualização ou da abordagem das questões cotidianas. Assim, observamos, mais uma vez, que há um discurso atravessado pelas abordagens adotadas nos documentos oficiais a partir dos anos 1990 (Ministério da Educação, 1998, 1999, 2002, 2006, 2013, 2018), que elegeram a cidadania como eixo orientador da educação e inseriram as questões sociais como temas urgentes no currículo, por meio da transversalidade, ao orientar que “integrem as áreas convencionais de forma a estarem presentes em todas elas, relacionando-as às questões da atualidade e que sejam orientadoras também do convívio escolar” (Ministério da Educação, 1998, p. 27).

É notório, portanto, que ao longo das décadas de vigência dos PCN, as discussões sobre a educação destacaram a necessidade do desenvolvimento da responsabilidade social e ambiental dos sujeitos, bem como da formação para a cidadania. Dessa forma, o ensino de Ciências passou a ser concebido como uma possibilidade de desenvolver nos estudantes a criticidade, a habilidade de analisar diferentes visões de mundo e as consequências das decisões e ações individuais e coletivas sobre o planeta.

Ante o exposto, é importante registrar que esses professores atuaram, ao menos em uma parte de sua trajetória profissional, sob influência de uma série de mudanças nas políticas curriculares, tanto em âmbito nacional quanto estadual. Em decorrência disso, evidenciamos que seus discursos se entrelaçam com a defesa de uma organização curricular que leve em consideração as questões sociais, buscando romper com a organização curricular tradicional, conforme preceituam os documentos oficiais. Ou seja, discursos que remetem à ideia de quebra do paradigma disciplinar, alinhados à ideia da integração curricular e da transversalidade, as quais encontram fundamento na teoria da complexidade, na comunicação entre as diferentes áreas e na oposição ao reducionismo e à simplificação do conhecimento, conforme preconizado por Morin (2000).

A ideia central da transversalidade, como exposta no pensamento de Morin (2000), é situar o conhecimento no contexto, valorizando formas de pensar que considerem não apenas uma parte restrita da realidade, mas que sejam capazes de abranger o todo, dando visibilidade ao que está entre e através das disciplinas, bem como às conexões que possam existir entre elas. Dessa forma, essa ideia não surgiu com o intuito de eliminar as disciplinas formais, que são importantes e ajudaram no avanço do conhecimento, mas de mobilizá-las em torno das temáticas centrais, que buscam respostas para problemas atuais que a sociedade considera preocupantes em determinada época e local. Para Morin (2003), é preciso “ecologizar as disciplinas, isto é, levar em conta tudo que lhes é contextual, inclusive as condições culturais e sociais, ou seja, ver em que meio elas nascem, levantam problemas, ficam esclerosadas e transformam-se” (p. 115). Neste mesmo sentido, Nicolescu (1999, p. 52) destaca que

a transdisciplinaridade e a transversalidade, como o prefixo “trans” o indica, diz respeito ao que está ao mesmo tempo entre as disciplinas, através das diferentes disciplinas e além de toda disciplina. Sendo assim, sua finalidade é a compreensão do mundo atual, e um dos imperativos para isso é a unidade do conhecimento.

Nos discursos dos sujeitos de pesquisa sobre a Transdisciplinaridade e Transversalidade, observa-se uma tendência em aproximar os conceitos dos conteúdos das áreas do conhecimento/disciplinas curriculares já estabelecidos no currículo. Ou dito de outra forma, é possível notar uma preocupação em “encaixar” temas do cotidiano aos conteúdos já estabelecidos no currículo. Ratificam o exposto algumas respostas dos sujeitos sobre Transversalidade, vejamos: “Relacionar os **conteúdos teóricos** aos práticos, fazendo os conceitos terem um sentido” (P08); “Perpassar os **conteúdos das disciplinas**, interligando o assunto a outros componentes curriculares” (P11); “A maneira de ensinar **conteúdos teóricos** com algo da prática vivenciada pelo cidadão nas mais variadas situações” (P12); “Temas que se encaixam dentro de objetos de conhecimento da matriz curricular” (P15); “Interligar o **objeto de conhecimento** aos assuntos do cotidiano, fazendo com que a aprendizagem seja motivadora e significativa para o aluno” (P26).

Ainda em relação à transversalidade, segundo Araújo (1999), existem duas maneiras diferentes de entender este conceito. Na primeira, as disciplinas curriculares tradicionais formam o eixo longitudinal e, em torno delas, devem perpassar as temáticas de urgência social. Nesta concepção, mantêm-se as disciplinas do currículo, mas deve haver uma impregnação dos Temas Transversais em seus conteúdos. Na segunda concepção, adotada por Busquets et al. (1999), a transversalidade não é apenas um pressuposto metodológico, onde há um entrecruzamento de conhecimentos, mas também um pressuposto epistemológico, ao questionar quais conhecimentos devem ser produzidos pela ciência e ensinados na escola. Nesta perspectiva, as temáticas de relevância social devem ocupar o centro das preocupações e estar no eixo longitudinal, sobre o qual os conhecimentos escolares devem girar. Essa inversão coloca as disciplinas não mais como fins em si mesmas, mas como meios para se atingir objetivos relacionados às necessidades da população (Araújo, 1999, 2014).

Ao analisar essas diferentes formas de compreender a transversalidade, observamos que os documentos curriculares brasileiros fizeram a opção pela primeira concepção. Os PCN, por exemplo, ao propor pela primeira vez a inserção dos Temas Transversais na Educação Básica brasileira, indicaram a integração dessas temáticas sociais ao currículo por meio da transversalidade, orientando que elas “integrem as áreas convencionais de forma a estarem presentes em todas elas, relacionando-as às questões da atualidade e que sejam orientadoras também do convívio escolar” (Ministério da Educação, 1998, p. 27). No entanto, ao analisarmos a concepção de transversalidade adotada no documento, evidenciamos a opção por manter as disciplinas no centro do sistema de ensino, com as questões sociais impregnadas nos conteúdos escolares:

As áreas convencionais devem acolher as questões dos Temas Transversais de forma que seus conteúdos as explicitem e que seus objetivos sejam contemplados. Por exemplo, a área de Ciências Naturais inclui a comparação entre os principais órgãos e funções do aparelho reprodutor masculino e feminino, relacionando seu amadurecimento às mudanças no corpo e no comportamento de meninos e meninas durante a puberdade e respeitando as diferenças individuais. Dessa forma, o estudo do corpo humano não se restringe à dimensão biológica, mas coloca esse conhecimento a serviço da compreensão da diferença de gênero (conteúdo de Orientação Sexual) e do respeito à diferença (conteúdo de Ética). Assim, não se trata de que os professores das diferentes áreas devam “parar” sua programação para trabalhar os temas, mas sim de que explicitem as relações entre ambos e **as incluam como conteúdos de sua área**, articulando a finalidade do estudo escolar com as questões sociais, possibilitando aos alunos o uso dos conhecimentos escolares em sua vida extraescolar. Não se trata, portanto, de trabalhá-los paralelamente, mas **de trazer para os conteúdos e para a metodologia da área a perspectiva dos temas** (Ministério da Educação, 1998, p. 27, grifo nosso).

Desta forma, as temáticas sociais não seriam os eixos integradores em torno dos quais os conhecimentos disciplinares deveriam girar, mas as disciplinas se manteriam no centro dos processos educacionais e apenas incorporariam os temas. Destarte, conforme observado nos discursos docentes acerca da Transdisciplinaridade, fica evidente que seus enunciados se associam a uma percepção que a entende em uma dimensão metodológica procedural e não epistemológica, como observa Araújo (2014).

Ao buscar compreender quais discursos outros (interdiscursos) permeiam os enunciados dos professores da área de Ciências da Natureza sobre a Transdisciplinaridade e a Transversalidade, percebemos que os elementos identificados em suas respostas mostram sentidos que se localizam nos próprios documentos e orientações curriculares oficiais. Deste modo, as palavras dos professores nos revelam processos parafrásticos, nos quais há sempre um retorno ao que já foi dito em outro momento, ou seja, à memória do dizer sedimentado (Orlandi, 2000).

Conclusões e Implicações

Neste estudo, buscamos compreender como se configuram os discursos de professores da área de Ciências da Natureza que atuam no Ensino Médio acerca da implementação da Transversalidade nas duas décadas de vigência dos Parâmetros Curriculares Nacionais. Para alcançar nosso objetivo, nos ancoramos nos pressupostos teórico-metodológicos da Análise do Discurso de linha francesa, a partir dos trabalhos de Michel Pechêux e Eni Orlandi.

Centramos nossa análise em duas questões: (1) O que você entende por Transdisciplinaridade? e (2) O que você entende por Transversalidade na Educação em Ciências? A análise do *corpus* proveniente das respostas evidencia um funcionamento discursivo que revela efeitos de sentidos que ajudam a compreender como a Transversalidade significa nos discursos desses professores, considerando o contexto sócio-histórico a partir do qual eles falam.

De um lado, quanto ao conceito de Transdisciplinaridade, os discursos dos docentes revelam sentidos de cooperação, diálogo e interação entre diferentes áreas do conhecimento e disciplinas na abordagem de conteúdos e temas. Dessa forma, evidenciam uma convergência com os sentidos encontrados nos documentos curriculares nacionais publicados a partir da década de 1990, visto que há uma centralidade nos aspectos metodológicos em detrimento da dimensão epistemológica. Por conseguinte, os discursos sobre a Transdisciplinaridade apresentam a necessidade de cooperação entre as áreas na abordagem dos conteúdos, em uma perspectiva da prática pedagógica, mas não da unificação ou integração do conhecimento, em oposição ao seu reducionismo ou simplificação.

Por outro lado, do movimento descriptivo e interpretativo, das respostas dos professores da área de Ciências da Natureza, relacionadas ao conceito de Transversalidade, emergiram os seguintes sentidos: (i) abordagem dos conhecimentos/disciplinas/conteúdos/temas a partir da realidade/cotidiano dos alunos; (ii) relacionar/interligar/integrar os conhecimentos/assuntos/ciência para uma aprendizagem que seja significativa; e (iii) possibilidade de contextualização e de articulação entre teoria e prática. Os enunciados, assim, expressam sentidos de conexão/integração e a necessidade da contextualização ou da abordagem das questões cotidianas. Fica evidente, mais uma vez, que os discursos docentes se entrelaçam com as formações discursivas presentes nos documentos oficiais a partir dos anos 1990, que assumem a cidadania como eixo orientador da educação e destacam questões sociais da atualidade como temas urgentes e necessários no processo de organização curricular.

Desse modo, como ocorre na análise dos discursos sobre a Transdisciplinaridade, observamos sentidos pautados na centralidade dos conteúdos curriculares, de forma que os temas sociais, embora sejam vistos como importantes, permanecem coadjuvantes e não como eixos integradores das diversas áreas.

A partir do movimento analítico realizado, constatamos que, após 20 anos de implementação, as marcas discursivas que caracterizam as percepções de Transversalidade e Transdisciplinaridade denotam um atravessamento dos discursos pelos termos presentes nos documentos curriculares oficiais nacionais e estaduais. Esses processos parafrásticos refletem, se consideradas as condições de produção dos dizeres desses docentes, a forma impositiva e a pouca representatividade da classe na construção das políticas curriculares no país.

Além disso, alertamos que a compreensão da Transdisciplinaridade e, por consequência, da Transversalidade, pautada em uma dimensão metodológica procedural, em detrimento da visão epistemológica de unificação do conhecimento, pode ter contribuído, ao longo dos anos, de um lado, para a manutenção da lógica tradicionalmente disciplinar e fragmentadora do currículo e, de outro, para uma desresponsabilização em relação à consideração de temas no planejamento das práticas pedagógicas e dos processos de ensino e aprendizagem. Essa desresponsabilização ocorre no sentido de que, ao serem deslocados do domínio de uma disciplina e de responsabilidade de todos os componentes curriculares do Ensino Médio, considerando a complexidade dos Temas Transversais, esses temas podem ter sofrido um movimento de silenciamento, já que ao serem responsabilidade de todos, podem também ter se tornado domínio de ninguém.

Dito de outra forma, tem-se que dessa contradição entre a intenção de integrar o conhecimento, por meio da Transversalidade de alguns temas, e a estruturação formal do currículo, assuntos de grande relevância — como saúde, sexualidade e meio ambiente —, que antes dos PCN eram tratados como conteúdos disciplinares, passaram, após a implementação dos Temas Transversais, a ser tratados de forma secundária, e não como protagonistas dos processos. Por isso, não basta inserir novos termos nos documentos orientadores; é fundamental que exista uma compreensão aprofundada desses conceitos e a garantia das condições estruturais e formativas para sua implementação.

Agradecimentos

Ao IFTO pelo incentivo e apoio à capacitação.

Referências

- Araújo, U. F. (1999). A origem dos Temas Transversais na educação. In M. D. Busquets, M. Cainzos, T. Fernández, A. Leal, M. Moreno, & G. Sastre (Orgs), *Temas Transversais em Educação: bases para uma formação integral* (pp. 9—17). Ática.
- Araújo, U. F. (2014). *Temas transversais, pedagogia de projetos e as mudanças na educação*. Summus.
- Azambuja, C. R., Pandolfo, K. C. M., Machado, R. R., Santos, D. L. & Schetinger, M. R. C. (2016). Percepções de acadêmicos de educação física do sul do Brasil sobre o tema transversal saúde. *Arch Health Invest*, 5(4), 201–207. <https://doi.org/10.21270/archi.v5i4.1332>

- Benites, L. B., Feiffer, A. H. S. & Dinardi, A. J. (2018). Concepções de meio ambiente e de educação ambiental de um grupo de professores da educação básica e a influência destas nos projetos ambientais desenvolvidos. *REMEA*, 1, 281–294. <https://doi.org/10.14295/remea.v0i1.8579>
- Busquets, M. D., Cainzos, M., Fernández, T., Leal, A., Moreno, M., & Sastre, G. *Temas Transversais em Educação: Bases para uma formação integral*. Ática.
- Cachapuz, A., Praia, J., & Jorge, M. (2004). Da educação em ciências às orientações para o ensino das ciências: Um repensar epistemológico. *Ciência & Educação*, 10(3), 363–381. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132004000300005>
- Camargo, B. V., & Justo, A. M. (2013). IRAMUTEQ: um software gratuito para análise de conteúdo textual. *Temas Psicológicos*, 21(2), 513–518. <https://doi.org/10.9788/TP2013.2-16>
- Chassot, A. (2000). *Alfabetização científica: Questões e desafios para a educação*. Unijuí.
- Creswell, J. W. (2014). *Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: Escolhendo entre cinco abordagens*. Penso.
- Goulart, A. S., Costa, M. T., Benites, L. B., Castro, L. R. B., Pessano, E. F. C., & Folmer, V. (2020). Breve perspectiva de licenciandos sobre Temas Transversais: Meio ambiente, Saúde e Sexualidade. *Research, Society and Development*, 9(8), 1–16. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5337>
- Inoue, A. A., Migliori, R. F., & D'Ambrósio, U. (1999). *Temas transversais e educação em valores humanos*. Peirópolis.
- Krasilchik, M., & Marandino, M. (2007). *Ensino de ciências e cidadania*. Moderna.
- Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (1996). Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. <https://legis.senado.leg.br/norma/551270>
- Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 (1999). Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm
- Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009 (2009). Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica, e dá outras providências. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11947.htm
- Lorenzetti, L., & Delizoicov, D. (2001). Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 3(1), 45–61. <https://doi.org/10.1590/1983-21172001030104>
- Marques, A. C. T. L., & Marandino, M. (2018). Alfabetização científica, criança e espaços de educação não formal: diálogos possíveis. *Educação e Pesquisa*, 44, e170831. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634201712170831>

Ministério da Educação. (1997). *Parâmetros curriculares nacionais: Introdução aos parâmetros curriculares nacionais*. MEC.

Ministério da Educação. (1998). *Parâmetros curriculares nacionais. Terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental: Introdução aos parâmetros curriculares nacionais*. MEC.

Ministério da Educação. (1999). *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. MEC.

Ministério da Educação. (2002). *PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. MEC.

Ministério da Educação. (2006). *Orientações curriculares para o ensino médio*. MEC.

Ministério da Educação. (2012a). *Resolução nº 1, de 30 de maio de 2012. Estabelece Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos*. Conselho Nacional de Educação. http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp001_12.pdf

Ministério da Educação. (2012b). *Resolução nº 2, de 30 de janeiro de 2012. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica http://pactoensinomedio.mec.gov.br/images/pdf/resolucao_ceb_002_30012012.pdf

Ministério da Educação. (2013). *Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica*. MEC.

Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. MEC. http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf

Ministério da Saúde. (2016). *Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. Trata sobre as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa em ciências humanas e sociais*. Conselho Nacional de Saúde. <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/acesso-a-informacao/legislacao/resolucoes/2016/resolucao-no-510.pdf/view>

Moreno, M. (1999). Temas Transversais: um ensino voltado para o futuro. In M. D. Busquets, M. Cainzos, T. Fernández, A. Leal, M. Moreno, & G. Sastre (Orgs), *Temas Transversais em Educação: Bases para uma formação integral* (pp. 19–59). Ática.

Morin, E. (2007). *Introdução ao pensamento complexo*. Sulina.

Morin, E. (2003). *A cabeça bem-feita: Repensar a reforma, reformar o pensamento*. Bertrand Brasil.

Morin, E. (2000). *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. Cortez.

Mundim, J. V., & Santos, W. L. P. (2012). Ensino de ciências no ensino fundamental por meio de temas sociocientíficos: análise de uma prática pedagógica com vista à superação do ensino disciplinar. *Ciência & Educação*, 18(4), 787–802. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132012000400004>

- Nicolescu, B. (1999). *O manifesto da transdisciplinaridade*. Triom.
- Orlandi, E. P. (2000). *Análise de discurso: Princípios e procedimentos*. Pontes.
- Sasseron, L. H., & de Carvalho, A. M. P. (2016). Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, 16(1), 59–77. <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246>
- Silva, M. B., & Sasseron, L. H. (2021). Alfabetização científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 23, e34674. <https://doi.org/10.1590/1983-21172021230129>
- Sommerman, A. (2014). Alguns eventos e documentos de referência no campo da transdisciplinaridade. In A. Santos, & A. Sommerman (Orgs), *Ensino disciplinar e transdisciplinar: Uma coexistência necessária* (pp. 19–65). Wak Editora.
- Souza, S. A. F. (2014). *Análise de discurso: Procedimentos metodológicos*. Census.
- Suanno, M. V. R. (2014). Prefácio. In A. Santos, & A. Sommerman (Orgs), *Ensino disciplinar e transdisciplinar: Uma coexistência necessária* (pp. 13–16). Wak Editora.
- Yus, R. (1998). *Temas Transversais: Em busca de uma nova escola*. Artmed.
- Zarth, S. M. (2013). *Temas transversais no Ensino Fundamental: Educação para a saúde e orientação sexual* (Tese de Doutorado, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul). Repositório Institucional da PUCRS. <http://hdl.handle.net/10923/2871>

 **Maria Adriana Santos Carvalho**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
Formoso do Araguaia, Tocantins, Brasil
maria.santos@ifto.edu.br

 **Aline Andréia Nicolli**

Universidade Federal do Acre
Rio Branco, Acre, Brasil
aline.nicolli@ufac.br

Editora Responsável: Márcia Gorette Lima da Silva

Revisado por: Ana Cristina Vieira Lopes Romeiro

Periódico financiado pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências — ABRAPEC



Manifestação de Atenção às Boas Práticas Científicas e Isenção de Interesse e de Responsabilidade

Os autores declaram ser responsáveis pelo zelo aos procedimentos éticos previstos em lei, não haver qualquer interesse concorrente ou pessoais que possam influenciar o trabalho relatado no texto e assumem a responsabilidade pelo conteúdo e originalidade integral ou parcial.

Copyright (c) 2025 Maria Adriana Santos Carvalho, Aline Andréia Nicolli



Este texto é licenciado pela [Creative Commons BY 4.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Você tem o direito de Compartilhar (copiar e redistribuir o material em qualquer meio ou formato) e Adaptar (remixar, transformar e construir sobre o material para qualquer finalidade mesmo comercialmente) sob os seguintes termos de licença:

Atribuição: você deve dar os devidos créditos, fornecer um link para a licença e indicar se foram feitas alterações. Pode fazê-lo de qualquer maneira desde que fique claro que o licenciante não endossa você ou seu uso.

ShareAlike: se você remixar, transformar ou construir sobre o material, deve distribuir suas contribuições sob a mesma licença do original.
