

A INTERDISCIPLINARIDADE NA FORMAÇÃO INICIAL DOS PROFESSORES DAS CIÊNCIAS NATURAIS

INTERDISCIPLINARITY IN THE INITIAL TRAINING OF NATURAL SCIENCE TEACHERS

Daniel Figueira de Aquino¹ - CEFET/RJ 
Taís Conceição dos Santos² - CEFET/RJ 

RESUMO

A interdisciplinaridade é um termo comum no cenário das pesquisas, documentos e diretrizes para a educação brasileira. Pesquisas recentes alertam que, dentre outros aspectos, não cabe mais uma formação docente de forma linear e fragmentada. A partir da aplicação de 31 questionários, esta pesquisa objetivou analisar de que maneira a interdisciplinaridade está presente na formação inicial dos professores das áreas das Ciências Naturais. Participaram deste estudo sujeitos que concluíram, ou estão nos anos finais da graduação em licenciaturas das áreas de Ciências Naturais e do curso de licenciatura em Ciências Naturais. Os resultados apontaram conhecimentos adequados sobre a interdisciplinaridade de parte dos sujeitos participantes. No entanto, as instituições não são responsáveis, de forma sistêmica, pela construção desses conhecimentos. Os participantes desta pesquisa também apontaram os desafios para a promoção de práticas interdisciplinares, bem como as possíveis articulações interdisciplinares de suas disciplinas.

PALAVRAS-CHAVE: Interdisciplinaridade; Formação docente; Ensino de ciências.

ABSTRACT

Interdisciplinarity is a common term in the context of research, documents, and guidelines for Brazilian education. Recent studies warn that, among other aspects, linear and fragmented teacher training is no longer suitable. Based on the application of 31 questionnaires, this research aimed to analyze how interdisciplinarity is present in the initial training of teachers in the Natural Sciences fields. The study included subjects who had graduated, or were in their final years of undergraduate degrees in Natural Sciences teaching programs. The results showed that some of the participants had adequate knowledge of interdisciplinarity. However, institutions are not, systematically, responsible for building this knowledge. The participants in this research also pointed out the challenges of promoting interdisciplinarity practices, as well as the possible interdisciplinarity links between their disciplines.

KEYWORDS: Interdisciplinarity; Teacher training; Science Teaching.

¹Doutorando em Ciência, Tecnologia e Educação pelo Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - CEFET/RJ. EMAIL: dannkau2@gmail.com

²Professora do Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Educação no Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - CEFET/RJ. Doutora em Ensino em Biociências e Saúde pela Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ. EMAIL: taisquim@gmail.com

INTRODUÇÃO

As discussões sobre a interdisciplinaridade surgiram por volta dos anos 1960, na França e na Itália, a partir de reivindicações de um novo estatuto de universidades e escolas por parte do movimento estudantil (Fazenda, 1999). No Brasil, esse movimento chegou no final dos anos 1960 e início dos anos 1970 e, desde então, tem sido um tema bastante discutido, sobretudo no cenário educacional.

Segundo Fazenda (1999), a chegada da interdisciplinaridade no cenário nacional foi marcada pelo seu uso como modismo e por uma série de distorções praticadas por aqueles que se lançaram a essa nova perspectiva sem uma devida avaliação e reflexão.

Podemos entender a interdisciplinaridade como uma corrente pautada em uma mudança de atitude frente à organização tradicional do conhecimento. Desse modo, pode-se compreender a interdisciplinaridade como uma prerrogativa para a superação da fragmentação do conhecimento, herança de trabalhos como os de Galileu, Bacon, Descartes, Newton e outros (Thiesen, 2008).

Para Santos, Bentes e Serique (2018, p. 23):

O ensino tradicional é um grande perpetuador da fragmentação. Todos os níveis da Educação Básica possuem um forte traço de disjunção, separação de problemas, levando os educadores a reduzirem o complexo ao simples, ou seja, o pensamento que permite ao especialista um ótimo desempenho em sua área de domínio, com uma visão determinista, mecanicista, formalista, ignorando o que é subjetivo, afetivo, lúdico, livre e criativo.

No campo educacional, Fazenda (2011) aponta a origem da interdisciplinaridade na falência da organização tradicional do currículo escolar, que promove o ensino por acúmulo de informações, mas com baixo grau de significado para os estudantes.

Quanto à inserção da interdisciplinaridade em documentos educacionais oficiais, podemos encontrar menções ao termo nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para as séries finais do Ensino Fundamental (Brasil, 1998) e para o Ensino Médio (Brasil, 2000). Ocampo, Santos e Folmer (2016) também apontam a existência de perspectivas interdisciplinares, ainda que o termo não esteja diretamente citado, na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996. Mesmo em documentos mais recentes, como é o caso da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), é possível encontrar menções diretas à interdisciplinaridade (Brasil, 2018), o que evidencia a importância atual dessa perspectiva para a educação brasileira.

Na visão destes autores, fica clara a importância que os próprios documentos orientadores da educação brasileira atribuem à necessidade de diálogo entre as diferentes áreas de conhecimento nas pesquisas em educação e na gestão educacional em sala de aula. Tendo isso em mente, este trabalho procurou investigar, junto a alguns professores das áreas de Ciências Naturais, suas concepções acerca do trabalho pedagógico interdisciplinar, bem como as possibilidades, os diálogos possíveis e os obstáculos para a implementação da interdisciplinaridade, tomando como base a percepção da presença da interdisciplinaridade em suas respectivas formações iniciais.

UM OLHAR SOBRE A INTERDISCIPLINARIDADE

Desde o surgimento da interdisciplinaridade, diversos estudos vêm sendo publicados sobre essa temática. No entanto, como bem aponta Pombo (2008), as pessoas que se encarregam de praticar, teorizar e definir a interdisciplinaridade ainda não sabem de fato o que ela realmente é. Olga Pombo traz ainda, em seu trabalho, outro obstáculo para a definição do termo: a existência de outros três vocábulos (Pluridisciplinaridade, Multidisciplinaridade e Transdisciplinaridade), o que, de acordo com a autora, “traz para o debate quatro contextos, quatro palavras, e uma utilização abusiva, de uma dessas palavras (interdisciplinaridade)” (Pombo, 2008, p.12).

Em sua proposta de definição, Pombo (2008) recorre à etimologia a partir da raiz da palavra (disciplina) e dos prefixos a ela empregados, onde a multidisciplinaridade e a pluridisciplinaridade, vistas pela autora como sinônimos, assumem uma perspectiva de coordenação e paralelismo dos saberes disciplinares, ainda com a presença de fronteiras entre esses saberes. A interdisciplinaridade, por sua vez, assume uma perspectiva de combinação e convergência, enquanto a transdisciplinaridade assume uma perspectiva de fusão e unificação. Para além dessas definições, há também o entendimento de uma conexão entre os termos com um nível crescente de interação entre as disciplinas, indo de uma interação paralela a uma fusão total entre elas.

As reflexões sobre o que é a interdisciplinaridade não apresentam um consenso. O diálogo proposto por Oliveira e Santos (2017) nos mostra que há diferenças tanto nas definições quanto no entendimento do que seja interdisciplinaridade. No entanto, apesar da polissemia do termo, há certo consenso nesse debate no que diz respeito à finalidade da interdisciplinaridade, que é representada pela superação dos limites impostos pela fragmentação disciplinar, ponto também defendido por Thiesen (2008).

Na visão de Santomé (1998), a prática interdisciplinar não nega a disciplinaridade. Para o autor, o trabalho interdisciplinar consiste em promover um entrelace, conectando os saberes advindos das disciplinas formando uma rede de significados para o aluno. Nesse mesmo caminho, Japiassú (1976) defende que a interdisciplinaridade se caracteriza pela intensidade das trocas realizadas entre as áreas especializadas do conhecimento e pela integração real das disciplinas.

Ainda sobre os múltiplos entendimentos do que é a interdisciplinaridade, Fazenda (2011) traz uma definição que vai para além da junção de disciplinas. Para a autora, a interdisciplinaridade deve ser encarada como um processo na busca pelo conhecimento. Ela nos apresenta, então, a ideia da interdisciplinaridade como atitude. A atitude defendida por Fazenda se baseia na ideia de trabalho em comum, em que as disciplinas tenham seus conceitos, metodologias, procedimentos e diretrizes cruzadas, englobando assim todos os aspectos que envolvem o processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, ela defende que a interdisciplinaridade é possível a partir da participação progressiva em um trabalho de equipe, de modo que essa participação se consolide em atitude.

Ainda que a presença da interdisciplinaridade nos documentos educacionais e nas pesquisas de ensino e educação seja de longa data, Thiesen (2008) afirma que os esforços interdisciplinares no contexto educacional ainda são incipientes no cenário nacional. Segundo o autor, apesar da existência de esforço institucional nessa direção, a efetivação desses esforços esbarra em limitações, como o modelo disciplinar e desconectado na formação presente nas universidades, a organização fragmentada dos currículos escolares, a lógica funcional e racionalista utilizada tanto pelo poder público quanto pela iniciativa privada para a organização

dos quadros de pessoal técnico e docente, a importância e relevância da disciplina e as exigências de alguns setores da sociedade que insistem na promoção de saberes mais utilitários.

A figura do professor frente à interdisciplinaridade

A partir da perspectiva de Japiassú (1976) para a interdisciplinaridade, o diálogo entre docentes é de grande importância para o desenvolvimento do trabalho interdisciplinar no contexto escolar, uma vez que o autor caracteriza a interdisciplinaridade pela interação entre as disciplinas. No entanto, diversos estudos, como os de Augusto e Caldeira (2007) e Ocampo, Santos e Folmer (2016), apontam que os professores, de forma geral, recebem nas universidades uma formação fragmentada e disciplinar, o que se coloca como um obstáculo para a realização de trabalhos dentro dessa perspectiva. Nesse sentido, necessitamos de uma formação que permita um aprendizado baseado na interdisciplinaridade, com um docente que seja um “profissional capaz de desenvolver uma visão sistêmica da realidade, sabendo que apenas o conhecimento de sua área de formação não é suficiente para responder às necessidades da contemporaneidade, relativas ao processo de ensino e aprendizagem” (Pureza et al, 2018, p. 77).

Quanto à atuação do professor para a interdisciplinaridade em sala de aula, Pierson e Neves (2001) afirmam que, quando vivenciada no período de formação inicial, essa experiência pode resultar em melhor preparação e capacitação para as práticas pedagógicas, especialmente no que diz respeito à integração dos conhecimentos das Ciências Naturais. Esses autores também afirmam que estudos sugerem que as concepções prévias dos professores influenciam suas práticas pedagógicas. Magalhães e Pietrocola (2005) sugerem que a formação dos professores de Ciências Naturais deva ser mais generalista do que especialista, oferecendo, assim, a oportunidade de ampliar os conhecimentos sobre diferentes áreas.

Uma proposta de currículo interdisciplinar no ensino superior para a formação de professores também é defendida por Leite e Benício (2015). As autoras entendem que a adoção de um currículo interdisciplinar pode levar à superação da fragmentação do ensino, diminuindo os obstáculos postos aos professores para a realização de práticas e até o desenvolvimento de atitudes interdisciplinares. No entanto, as autoras apontam para a dificuldade da adoção de tal currículo no contexto do ensino superior, que acaba esbarrando na insegurança dos professores de irem além de sua formação, na comodidade academicista e no custo financeiro que muitos projetos interdisciplinares representam.

Ao levantarem junto aos professores de Ciências Naturais obstáculos para a adoção da interdisciplinaridade em suas práticas pedagógicas, Augusto e Caldeira (2007) apontam que a formação inicial, a falta de tempo, o diálogo com outros professores, a estrutura física e pedagógica da escola, entre outras questões, estão entre os principais desafios enfrentados pelos docentes. Assim, a investigação da abordagem da interdisciplinaridade na formação inicial ainda se faz relevante atualmente, uma vez que estudos mais recentes, como os de Ocampo, Santos e Folmer (2016), ainda evidenciam uma formação inadequada para o debate e a prática interdisciplinar no contexto escolar.

Ainda sobre essa questão, Shawn e Rocha (2019) afirmam que a prática interdisciplinar é fomentada pela literatura especializada e pela legislação educacional; no entanto, o alargamento do conhecimento sobre como fazê-lo ainda se faz necessário.

Tendo exposto algumas questões sobre a interdisciplinaridade escolar no ensino de ciências, esses autores entendem a necessidade de uma investigação na formação inicial dos professores dessas áreas, de modo a compreender a percepção desses atores sobre a inclusão da

temática em suas respectivas formações iniciais e as possibilidades de trabalho dentro dessa perspectiva para o ensino.

Sobre a coleta e a análise de dados, resultados e algumas reflexões

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa qualitativa, de acordo com pressupostos e características descritas em Godoy (1995). Tendo em vista o objetivo de investigar a concepção da interdisciplinaridade na atuação do docente das disciplinas das Ciências Naturais, foi estabelecido como primeiro critério de seleção que os sujeitos da pesquisa tivessem formação em alguma das três áreas: Biologia, Química ou Física; foi admitida também a formação em licenciatura em Ciências Naturais. Foram aceitos, ainda, respondentes em seus períodos finais da formação inicial.

O segundo critério de seleção estabelecido foi que esses sujeitos não tivessem realizado nenhum curso de Pós-graduação nas áreas de Ensino e/ou Educação, seja *Lato Sensu* ou *Stricto Sensu*. A adoção desse critério está justificada na intenção de garantir que os dados levantados neste trabalho estejam, tanto quanto possível, diretamente relacionados à formação inicial desses sujeitos. Assim, entendemos que suas falas não sofrem interferência dos cursos e/ou disciplinas específicas de cursos de Pós-graduação.

Tendo estabelecido os dois critérios de seleção, a primeira etapa da pesquisa consistiu na coleta de dados obtidos a partir do uso de um questionário. Chagas (2000) define o questionário como um conjunto de questões formuladas de modo a atingir os objetivos do trabalho. O autor também serviu como guia para o estabelecimento dos componentes do questionário, que continha a identificação do respondente, a solicitação de cooperação, as instruções e as informações solicitadas.

O questionário para este trabalho contou com nove perguntas, seguindo os critérios de utilização e elaboração contidos em Chagas (2000), sendo quatro perguntas fechadas com o objetivo de levantar o perfil dos sujeitos deste estudo, quatro perguntas abertas e uma questão dicotômica.

Para o levantamento do perfil dos sujeitos deste estudo, as perguntas referiam-se a questões como a Licenciatura cursada e o ano de conclusão do curso. As demais perguntas abordaram o que os participantes entendem por interdisciplinaridade, suas possibilidades, desafios, possíveis comunicações e o contato com tal temática durante sua formação inicial.

A escolha por tal método de coleta de dados se deu pela facilidade que este apresenta para atingir um maior espaço amostral. Além disso, a possibilidade do uso de ferramentas online para a coleta de dados ampliou ainda mais a vantagem inicial do uso do questionário. Os dados foram analisados a partir da análise de conteúdo, segundo Bardin (2011).

Para a análise dos dados coletados, optou-se pela utilização dos procedimentos metodológicos da análise de conteúdo proposta por Bardin (2011). Os dados foram organizados e tratados seguindo os três polos cronológicos propostos pela autora - pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, inferência e interpretação. O tratamento dos dados recolhidos nas fontes selecionadas foi estruturado de modo a atender o objetivo desta pesquisa. Além disso, também esteve presente na análise a categorização, conforme descrito para este método de análise de dados. As categorias apresentadas no corpo deste texto foram criadas a partir das respostas fornecidas pelos participantes desta pesquisa.

Os procedimentos da Análise de Conteúdo possibilitaram uma organização e padronização dos dados coletados, assim como a análise e significação do texto (Bardin, 2011). Desse modo, entendemos que este método atenderia de forma mais completa aos objetivos

estabelecidos por nós para este trabalho de pesquisa. Outro ponto marcante da análise dos dados por meio da análise de conteúdo é a constante revisita aos dados coletados, ponto também aplicado neste trabalho.

Algumas reflexões

Com o cumprimento dos dois critérios pré-estabelecidos descritos na metodologia, obtivemos o total de 31 sujeitos participantes desta pesquisa. O Quadro 1 mostra a relação do número de sujeitos por área de conhecimento das Ciências Naturais, a partir das respostas obtidas quanto ao curso de formação.

Quadro 1. Relação entre área do conhecimento e frequência nos questionários.

Área de Conhecimento	Frequência
Ciências Biológicas	18
Física	8
Química	4
Licenciatura em Ciências Naturais	1

Fonte: Elaborada pelos Autores.

Dentre os 31 sujeitos de pesquisa, quatro indicaram não possuir a formação inicial completa, estando entre o semestre final e os dois últimos. Dentre esses participantes, apenas Biologia e Física estão representadas. Já para os participantes com a graduação completa, todas as quatro áreas expostas no Quadro 1 foram representadas, e o intervalo da conclusão dos cursos se deu entre os anos de 2003 e 2019. No entanto, apenas cinco dos 31 respondentes do questionário concluíram a formação inicial durante a primeira década dos anos 2000.

Para a sessão que trará a análise dos dados referentes às perguntas abertas, os sujeitos participantes serão referidos por letras que representam suas respectivas áreas de formação (B para Biologia, F para Física, Q para Química e CN para Licenciatura em Ciências Naturais), seguidas de um número. Os indivíduos com a graduação em conclusão serão assinalados, além da letra e do número, com o símbolo “#”.

Após o preenchimento das quatro perguntas que permitiram traçar o perfil dos sujeitos participantes deste estudo, todos eles responderam à questão “O que você entende por interdisciplinaridade?”. A partir do uso do referencial teórico adotado, foi possível classificar as respostas dos professores em três diferentes categorias: Interdisciplinaridade como diálogo e interação, Interdisciplinaridade como multidisciplinaridade e Resposta inapropriada.

Foram determinadas como palavras-chave para a formação da primeira categoria: integração, interação, conexão e diálogo. A segunda categoria englobou falas que tratavam da interdisciplinaridade como a abordagem paralela de um determinado assunto à luz de diferentes disciplinas e falas que não continham menções às interações e diálogos entre as disciplinas. Como resposta inapropriada, consideramos aquelas cujas respostas não eram passíveis de análise, como, por exemplo, a resposta “sim”. O Quadro 2 representa as entradas de cada categoria.

Quadro 2. Entradas para as categorias referentes ao entendimento do que é interdisciplinaridade.

Categoria	Entrada
-----------	---------

Interdisciplinaridade como interações e diálogo	21
Interdisciplinaridade como Multidisciplinaridade	8
Respostas inapropriadas	2

Fonte: Elaborada pelos Autores.

A partir de Japiassú (1976), Santomé (1998) e Fazenda (1999, 2010, 2011), entendemos que as respostas da primeira categoria se aproximam mais do entendimento do que seja interdisciplinaridade. Tendo em mente a polissemia do termo, a adoção de um referencial teórico foi de grande importância para a definição da primeira categoria como aquela que engloba as conceituações mais apropriadas do termo analisado por esta pesquisa.

Com as respostas obtidas e inseridas na categoria 1, os dados apontam que os professores das áreas das Ciências Naturais, em sua maioria, entendem o termo interdisciplinaridade de forma a se aproximar dos autores adotados como referencial teórico deste trabalho. Outro aspecto importante de se mencionar foi a relevância da divisão do conhecimento em disciplinas para o entendimento e conceituação da interdisciplinaridade pelos sujeitos de pesquisa, como pode ser visto nas falas destacadas.

“É a interação de várias disciplinas ou áreas, na qual podemos mostrar como determinado assunto pode englobar várias disciplinas de formas diferentes, mas ao mesmo tempo se relacionando.” - B9#

“É um processo de conectar duas ou mais disciplinas para abordagem de um determinado assunto/conteúdo, de modo, que essas interações possam facilitar o aprendizado do aluno.” - B13

As falas destacadas acima remetem às ideias defendidas por Japiassú (1976) e Santomé (1998). Para os autores, a interdisciplinaridade não está na negação da existência das disciplinas, mas nas interações feitas entre elas. Assim, de modo geral, os professores da primeira categoria apresentam conhecimentos acerca da interdisciplinaridade com certos respaldos na literatura especializada.

É importante ressaltar que, para trabalhos de pesquisa que objetivam investigações como as propostas por este, é necessária uma clara delimitação do referencial teórico adotado. Silveira, Santos e Chrispino (2019) apontam que, mesmo no bem estabelecido campo de estudo Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), pautado, segundo Cutcliffe (2003), na interdisciplinaridade, apresentam-se diferentes sentidos para o termo. Assim, o estabelecimento de um referencial implica diretamente no que se entende por conceituações e entendimentos apropriados ou não, quando se trata de um termo polissêmico como a interdisciplinaridade.

Para a segunda categoria, a definição a partir da etimologia da palavra em Pombo (2008) serviu como base para incluir as respostas pertencentes. A partir desse referencial, entende-se que a simples abordagem do mesmo tema à luz de diferentes disciplinas não necessariamente provoca o exercício que promova a interação de saberes. Nesse aspecto, a questão disciplinar é existente e forte, porém não é caracterizada pelas interações mencionadas por Japiassú (1976).

A partir de uma análise proporcional dos sujeitos de pesquisa, identificamos que aqueles com maior tempo de conclusão de seus cursos de formação apresentam conhecimentos menos aproximados ao referencial teórico adotado, como observado nas definições apresentadas pelos sujeitos: *“Assuntos comuns e rodados em diferentes aspectos”* (Q1) e *“Trabalhar conceitos sob várias áreas de conhecimento”* (B12).

Considerando a complexidade do tema e as discussões levantadas a partir dos dados expostos na sessão seguinte, não podemos inferir que a melhor compreensão acerca da interdisciplinaridade daqueles com menor intervalo no tempo de formação seja necessariamente resultado de uma melhoria na inclusão ou na abordagem das discussões da temática na formação

inicial. Para isso, entendemos que são necessárias análises mais profundas nas estruturas curriculares dos cursos de graduação e como essas estruturas foram ou não modificadas ao longo do tempo.

Fazendo uso da pergunta “A interdisciplinaridade esteve presente na sua formação inicial? Se sim, como?”, buscou-se investigar a presença de discussões acerca da interdisciplinaridade no âmbito do espaço universitário de formação e como se davam essas discussões, partindo da percepção dos sujeitos da pesquisa.

A partir das respostas dessa pergunta, foram criadas duas categorias: a primeira englobando os sujeitos que não perceberam a interdisciplinaridade em suas formações, e a segunda, os que perceberam a presença de discussões acerca dessa temática. Dentro da categoria 2, foi realizada uma segunda categorização de modo a nos permitir acessar como esses sujeitos percebiam a interdisciplinaridade em suas respectivas formações.

Dentre os 31 participantes, 21 indicaram que a interdisciplinaridade não esteve presente em suas formações, o que representa 67,7 % dos sujeitos da pesquisa. Com isso, ao retomarmos Augusto e Caldeira (2007) e Ocampo, Santos e Folmer (2016), entendemos que não somente no campo das pesquisas acadêmicas, mas também na própria visão dos professores, os cursos de graduação, de modo geral, ainda hoje não atendem à demanda pela superação do conteúdo fragmentado e com baixa interação entre as disciplinas. Nessa lógica, Drehmer-Marques e Sauerwein (2022) destacam que as mudanças referentes à interdisciplinaridade precisam iniciar nas universidades, uma vez que os professores em formação irão atuar no ensino básico.

Corroborando esta ideia, Stamberg, Kaefer e Godois (2013) enfatizam que as abordagens interdisciplinares devem ocorrer nos cursos de licenciatura, sobretudo no início dos cursos, visando à formação de docentes que saibam desenvolver as disciplinas com uma visão mais abrangente, colocando em prática as questões interdisciplinares. Proporcionar aos docentes uma vivência da interdisciplinaridade certamente facilitaria o desenvolvimento da práxis interdisciplinar em suas práticas docentes.

Para os participantes que assinalaram a presença da interdisciplinaridade em seus cursos de graduação (dez docentes), o Quadro 3 se encarrega de explicitar as categorias formadas a partir da forma como se deu essa presença. Essas categorias foram elaboradas com base em palavras ou trechos de falas considerados chave durante o tratamento dos dados, os quais estão destacados na transcrição das falas dos professores.

Quadro 3. A presença da interdisciplinaridade na formação inicial dos professores de Ciências Naturais.

Categoria	Fala dos professores
Interdisciplinaridade a partir de ação isolada	“Apenas em uma disciplina, Termodinâmica, onde o professor diversas vezes utilizava exemplos de reações químicas para dar sentido à matéria.” F6#
Interdisciplinaridade a partir da articulação individual	“[...] No entanto, em minha formação inicial, fui apresentado às disciplinas de forma bem recortada, cabendo mais a mim mesmo a articulação dos conhecimentos.” B1
Interdisciplinaridade por proximidade	“É comum articular o ensino de Geografia ao ensino de Ciências Biológicas, ou de capacidades descritivas e discursivas da língua portuguesa a ele, mas dificilmente presenciei, enquanto aluna, a associação de ciências a áreas como filosofia,

Interdisciplinaridade através de disciplinas	sociologia e história (que não fosse de forma muito pontual e pouco contextualizada), a não ser em disciplinas específicas durante a graduação.” B5
Interdisciplinaridade fora do espaço institucional	<p>“Sim. Se me recordo bem, durante o lecionar de disciplinas que agregavam outras, como em biogeografia, por exemplo.” B7</p> <p>“[...] mas dificilmente presenciei, enquanto aluna, a associação de ciências a áreas como filosofia, sociologia e história (que não fosse de forma muito pontual e pouco contextualizada), a não ser em disciplinas específicas durante a graduação”. B5</p>
Interdisciplinaridade através de interações interpessoais	<p>“Sim, durante minha militância e trabalho na Universidade por métodos substitutivos ao uso prejudicial de animais no ensino”. B9#</p> <p>“[...] o curso de Biologia possui muito diálogo de saberes, seja pela estrutura das disciplinas da grade, seja pelas vivências proporcionadas por muitos dos docentes, seja pela troca de saberes entre discentes da Biologia e de outros cursos.” B2</p>

Fonte: Elaborada pelos Autores.

Através dos trechos destacados, foi possível observar a tendência de melhor percepção da interdisciplinaridade na formação inicial vinda dos professores de Biologia. Uma possível explicação pode estar na própria característica do curso, uma vez que a Licenciatura em Ciências Biológicas habilita o professor para lecionar nos anos finais do Ensino Fundamental, que agrega conhecimentos das Geociências, Ciências Biológicas, Química e Física. No entanto, mesmo com essa melhor percepção, entendemos que as ações aqui descritas se deram de forma isolada e não institucional.

Quanto ao isolamento citado, entendemos que ele acontece em diferentes níveis e que a percepção de como ele está colocado está relacionada à individualidade do respondente. No entanto, para o método de análise de dados utilizado neste trabalho, essas nuances não puderam ser aprofundadas. Além disso, é importante mencionar que a separação das categorias “Interdisciplinaridade a partir de ação isolada” e “Interdisciplinaridade através de disciplinas” em duas diferentes se deu pela fala de F6#, onde entendemos que a ação interdisciplinar observada pelo respondente se deu por ação pedagógica do professor e não pela organização de conteúdos da disciplina lecionada.

Dentre as respostas expostas no Quadro 3, apenas B2 se aproxima da descrição de uma formação compatível com os graus de interação que caracteriza a interdisciplinaridade por Japiassú (1976). No entanto, ao levar o olhar para as instituições formadoras dos sujeitos com as falas expostas, podemos observar que B1, B2, B7 e B9# são formados pela mesma instituição, o que nos leva a acreditar que a fala de B2 esteja pautada no exercício de articulação dos conhecimentos mencionados por B1 e não em uma interdisciplinaridade promovida pelo currículo do curso de graduação.

Tomando as falas de B7 no que diz respeito à percepção da interdisciplinaridade através de disciplinas como Biogeografia, retornamos a Pombo (2008, p. 25) quando a autora define esse cruzamento de duas disciplinas tradicionais - no caso em questão, a Biologia e a Geografia - como ciências de fronteira, que, de acordo com a autora, trata-se sempre de “*novas disciplinas que se constituem na fronteira de duas disciplinas tradicionais*”. Nesse sentido, temos o reforço

da estrutura disciplinar positivista, mesmo quando há a proposta de junção de saberes de diferentes áreas de conhecimento, o que acaba por não abrir espaço para as articulações necessárias para o que é entendido como interdisciplinaridade neste trabalho.

A atitude interdisciplinar defendida por Fazenda (2011) pode ser observada através da fala de F6# quando descreve o trabalho interdisciplinar de um de seus professores. A fala em questão aproxima-se do que defendem Augusto e Caldeira (2007), quando afirmam que o trabalho em grupos de docentes não é uma atividade essencial para que práticas interdisciplinares sejam desenvolvidas. No entanto, nos aproximamos da ideia de que a interdisciplinaridade é mais decorrência do encontro entre indivíduos do que entre disciplinas (Fazenda, 2002), e com isso vemos a ação interdisciplinar individual como alternativa àqueles espaços educativos que não promovem encontros e trocas, seja no nível da estrutura física ou pedagógica.

Os resultados obtidos com as perguntas trabalhadas nesta sessão nos permitiram apontar que a presença da interdisciplinaridade na formação de professores das Ciências Naturais, ainda hoje, se dá principalmente por meio de esforços isolados de parte do corpo docente. Outro momento de presença da abordagem interdisciplinar pode ser observado através do movimento dos próprios discentes, ao promoverem individualmente a conexão dos diálogos feitos pelas disciplinas às quais são expostos em suas respectivas formações iniciais.

Esses movimentos mais individuais promovem o que acreditamos ser uma formação distante daquela para o desenvolvimento de uma atitude interdisciplinar, pois, além de não criar espaços de discussão sobre a prática interdisciplinar, pode levar à adoção de práticas multidisciplinares ou até à resistência em relação à interdisciplinaridade nas práticas de ensino e aprendizagem, pelo medo do desconhecido.

Quando confrontamos as respostas referentes ao entendimento dos respondentes sobre o que é interdisciplinaridade com as respostas apresentadas nesta sessão do texto, podemos observar que, mesmo com a maioria dos professores apontando para uma não presença da interdisciplinaridade em suas respectivas formações, há uma certa aproximação do que eles entendem por interdisciplinaridade com os autores usados como referencial deste trabalho. As escolhas metodológicas e analíticas, bem como o objetivo desta pesquisa, não forneceram elementos substanciais para a investigação desse fenômeno observado e, por isso, recomenda-se que futuras pesquisas considerem esse elemento na seleção dos métodos de coleta e análise de dados.

Para a pergunta que versava sobre a possibilidade de realização de um trabalho interdisciplinar nas Ciências Naturais, todos os sujeitos que participaram da pesquisa apontaram que há essa possibilidade, ao mesmo tempo que também indicaram dificuldades para a realização de tal trabalho.

A partir das respostas obtidas, podemos concluir que os desafios para o trabalho interdisciplinar são percebidos de modo muito semelhante entre os professores com formação próxima da conclusão e aqueles com formação já concluída e com experiência no campo da docência.

As respostas referentes aos desafios para a adoção de trabalhos interdisciplinares resultaram na criação de seis categorias. A frequência de entrada de cada categoria estabelecida não seguiu um padrão; porém, todas elas abrigaram mais de uma resposta. O Quadro 4 mostra as categorias criadas a partir dos dados obtidos, junto das respostas e/ou fragmentos de respostas que exemplificam a categoria. Novamente, foram destacados os trechos e palavras utilizadas como chaves para a criação das categorias.

Quadro 4. Desafios percebidos pelos participantes da pesquisa para a realização do trabalho interdisciplinar.

Desafios percebidos pelos participantes	Fala dos participantes
Tempo	<p>“Acredito que o principal obstáculo seja uma coisa que passei a reparar recentemente porque estou vivenciando: a rapidez do tempo que passamos na escola.” B2</p> <p>“Tempo e disposição dos professores.” B16</p>
Falta de diálogo e contato entre professores	<p>“Acredito que o único obstáculo é o encontro dos professores para realizar estas atividades. Poucas escolas promovem estes encontros.” F3</p> <p>“Reunir os outros professores.” Q4</p> <p>“Contato entre os professores na escola.” B16</p>
Estrutura escolar	<p>“Conseguir juntar professores dispostos a trabalhar dessa forma, e auxílio da própria escola.” B10#</p> <p>“Geralmente os maiores obstáculos são as datas e prazos estabelecidos dentro do ano letivo, além do pouco interesse da maioria dos docentes em planejar algo juntos.” B12</p> <p>“Acredito que o único obstáculo é o encontro dos professores para realizar estas atividades. Poucas escolas promovem estes encontros.” F3</p> <p>“Acredito que um principal obstáculo seja ter uma equipe na escola que acredite/conheça as proposições interdisciplinares e não caia no lugar da multidisciplinaridade, construindo de forma equivocada as ações práticas.” B1</p> <p>“Difícil articulação entre os professores de diferentes disciplinas e coordenadores para mudar horários de aula e também em disponibilizar mais de um professor por turma para uma mesma atividade” B2</p> <p>“Recursos para elaborar o que será trabalhado.” B15</p>
Engessamento do conteúdo escolar	<p>“O engessamento da estrutura curricular, que prevê aulas como parte de uma disciplina única e com programação, algumas vezes com programação restrita.” B5</p> <p>“Um outro fator que pode dificultar é o enrijecimento do conteúdo programático e a alta cobrança por avaliações (individuais ou da escola), que limitam ou podem colocar o professor num lugar de risco/medo em transgredir essa linearidade.” B1</p>
Falta de segurança por desconhecimento	<p>“As pessoas não conseguem ver a ligação de um conteúdo com o outro; não sabem como relacionar diferentes disciplinas com o mesmo conteúdo.” Q3</p> <p>“Medo de alguns educadores de sair de suas zonas de conforto.” F4</p>

Formação

“A dificuldade é ter conhecimento suficiente em outras áreas para fazer algumas associações. **Na universidade, temos umas disciplinas muito específicas da nossa área e, com o tempo começamos a esquecer coisas que aprendemos anteriormente.** Então, abordar um conteúdo com os aspectos físicos, químicos e biológicos pode ser um grande desafio.” F6#

“Primeiro, a própria **formação**, onde as disciplinas do próprio curso não dialogam entre si.” CNI

“A **formação muito específica dos professores** torna a tarefa da interdisciplinaridade mais difícil, e até mesmo a falta de interesse do próprio professor em buscar por si só esses conhecimentos.” Q2

“**Falta de experiência que deveria ser adquirida na formação inicial** e bloqueio por parte de profissionais de outras disciplinas, que talvez não sejam abertos a novas ideias.” B17#

Fonte: Elaborada pelos Autores.

Os resultados observados evidenciam que a questão da formação inicial do professor ainda se coloca como grande obstáculo para a promoção de trabalhos interdisciplinares. Resultados semelhantes aos obtidos neste trabalho também são observados em Augusto e Caldeira (2007). O intervalo de tempo entre ambos os estudos nos leva a concluir que as ações e mudanças que visam à promoção de um trabalho interdisciplinar ao longo da última década foram pouco efetivas no sentido de promover uma construção de significado nos formandos, pois, nesse intervalo de tempo, os desafios ainda são percebidos de maneira muito semelhantes pelos profissionais da educação.

Para as Diretrizes Curriculares Nacionais de Formação de Professores, a docência é compreendida como processo pedagógico intencional e metódico que envolve conhecimentos específicos e interdisciplinares (Brasil, 2017). Assim, faz-se necessário que não somente a formação inicial, mas também as ações educacionais tratem de aspectos interdisciplinares fundamentais à ação docente.

O tempo e a estrutura escolar, sobretudo a estrutura pedagógica, também aparecem nesta pesquisa como dificuldades em comum com Albuquerque e Caldeira (2007). Dentre os resultados desses obstáculos, os sujeitos desta pesquisa mencionaram a impossibilidade de reuniões e diálogos com o corpo docente das escolas. Neste cenário, há duas décadas, Fazenda (2002, p. 86) já ressaltava algo que permanece até os dias atuais, “a interdisciplinaridade decorre mais do encontro entre indivíduos do que entre disciplinas”. A autora salienta que o fazer interdisciplinar exige muito do trabalho em equipe de forma coletiva, e o encontro entre indivíduos é uma parte substancial para oportunizar uma atitude interdisciplinar.

Entretanto, por mais que nos aproximamos da ideia do trabalho conjunto e das trocas entre os docentes como característica marcante do trabalho interdisciplinar (Fazenda, 2002), entendemos que o cenário apresentado para a promoção desses encontros citados pelos participantes da pesquisa nos leva a encarar a interdisciplinaridade escolar à luz de Augusto e Caldeira (2007) como uma alternativa. Os autores apontam o trabalho em grupo entre docentes como atividade não essencial para a promoção dela. Desse modo, as articulações individuais para a promoção do trabalho interdisciplinar aparecem como alternativa frente ao cenário desfavorável às interações e colaborações entre os docentes.

Com as perguntas “Quais disciplinas você acredita que sejam mais fáceis para dialogar com a sua?” e “De que forma se daria esse diálogo?”, procurou-se investigar as potencialidades

de diálogos das disciplinas lecionadas com as demais, de modo a entender como os professores enxergam as dinâmicas interdisciplinares a partir de suas respectivas disciplinas. Nove dos 31 participantes não responderam à segunda pergunta, evidenciando uma fragilidade do método de coleta de dados deste trabalho. Acredita-se que isso tenha ocorrido pela pouca familiaridade desses professores com a temática, o que reflete na percepção deles do “como fazer”. Tendo em vista essa limitação, a análise destas perguntas foi feita, então, de modo separado.

A primeira pergunta possibilitou a criação de duas categorias. Na primeira categoria, estão as respostas que apenas apresentavam interações entre as disciplinas das Ciências Naturais. Já na segunda categoria, estão as respostas que apresentavam ao menos uma disciplina fora do campo das Ciências Naturais.

Dentre os 31 participantes, seis se enquadraram na primeira categoria. Para os que citaram disciplinas fora dessas áreas, 13 ainda mencionaram pelo menos uma delas diretamente.

Os participantes que se enquadraram na categoria 2 e responderam à pergunta “De que forma se daria esse diálogo?” apresentaram em suas falas uma série de possibilidades de interlocuções entre suas respectivas disciplinas e as demais. Para Q2, a química dialoga com disciplinas de diferentes áreas de conhecimento e fica explícita em sua fala uma maior facilidade de relacionar sua área com as duas outras das Ciências Naturais.

[...] creio que todas as matérias são possíveis de serem combinadas. Na área da geografia, pode-se trabalhar com ligações químicas, tabela periódica ao relacionar com as rochas. Na área da história, é possível fazer o link através da história da química. Na área da sociologia, é possível abordar como os avanços na área da ciência impactaram o convívio social e a estrutura da sociedade. Na área da filosofia, é possível trabalhar o conceito de bioética: até que ponto pode realizar experimentos e ao mesmo tempo não ultrapassar a ética? Na área de português, é possível abordar a nomenclatura e como se dá o nome às substâncias, utilizando então os conceitos de prefixo e sufixo. Na área de biologia e física, é mais fácil ainda. Na área das artes, é possível analisar conceitos químicos das tintas usadas, extração, etc. Q2.

A fala de B2 contempla a ideia de que a disciplina Ciências é interdisciplinar. Mesmo apontando relativa facilidade de interlocução entre sua disciplina e as demais do quadro das Ciências Naturais, o professor em questão apresentou facilidade em perceber possíveis articulações também fora do eixo das Ciências Naturais.

Ciências, por si só, já é interdisciplinar, né? Temos muito de química, física misturado com Biologia nessa disciplina. [...] Acredito ser possível realizar algumas articulações com a química a partir de experimentos, com Artes na construção de trabalhos artísticos para trabalhar os sentidos, Matemática na compreensão de quantidades, Português para aprimorar a interpretação da linguagem científica, a Geografia na compreensão do espaço e território [...]. B2.

A maior facilidade de diálogo entre as disciplinas que compõem o quadro das Ciências Naturais foi explícita em toda a categoria 1 e esteve presente em diversas falas da categoria 2. Também foi possível perceber diferentes graus de proximidade entre as próprias disciplinas das Ciências Naturais. De modo geral, os professores de Biologia conseguiam relacionar suas

disciplinas de modo mais íntimo com a Química do que com a Física. Já os professores de Física relacionavam mais facilmente essa disciplina com a Química. Novamente, recorremos à própria estrutura curricular da Biologia e à ampla utilização de termos comuns a ambas as áreas do conhecimento, como *molécula*, *orgânica*, *inorgânica*, entre outras, e aproximações mais diretas da Física com a Química a partir dos estudos do movimento, da termodinâmica, da óptica, entre outros.

Cabe ressaltar que, além das questões mais disciplinares e envolvendo os diálogos entre conteúdos, a abordagem da História da Ciência como possibilidade de diálogo interdisciplinar esteve presente em três falas. Um dos docentes participantes traz, para além da abordagem da Física com a História, a questão da interação entre ambas as disciplinas como ferramenta para o trabalho de contextualização dos conteúdos.

[...] acredito que a História também seja interessante, pois muitas invenções físicas e desenvolvimento de teorias aconteceram em períodos específicos da história e foram influenciados pela situação socioeconômica e política da época e país em que aconteceu. Como a evolução da termodinâmica com as máquinas térmicas ou até a evolução do eletromagnetismo no contexto do Iluminismo. F6#.

A inserção de elementos da história no ensino de ciências é defendida no ponto em que

Considerando as prerrogativas do Ensino de ciências defendidas atualmente, que se prevê que o indivíduo deva estar apto a discutir e utilizar dos conhecimentos científicos para a tomada de decisões de sua vida cotidiana, bem como para uma maior atuação nas decisões políticas que lhe afetam direta ou indiretamente, parece-nos necessária a utilização de uma ferramenta que possibilite aos estudantes mais do que memorizar fórmulas, leis, e teorias, mas sim uma alfabetização científica que lhe possibilite construir um pensamento crítico-reflexivo. (Hidalgo & Lorencini Junior, 2016, p. 24)

Outro ponto citado em algumas das respostas sobre como fazer o diálogo interdisciplinar presente nas respostas foi a promoção de momentos interdisciplinares como feiras, projetos e gincanas.

A partir das respostas para a pergunta analisada nesta sessão, podemos observar que, mesmo com parte dos sujeitos participantes assinalando para a ausência de contato com a interdisciplinaridade durante a formação inicial, a maioria foi capaz de apontar articulações de suas disciplinas com outras, tendo, inclusive, parte significativa deles citado possibilidades de articulações com disciplinas fora do quadro das Ciências Naturais, como Artes, Educação Física e Filosofia.

Entendemos a facilidade dos professores de aproximarem suas disciplinas com outras para além da área de conhecimento das Ciências Naturais como evidência de que a formação para a interdisciplinaridade dos professores é adquirida principalmente fora dos espaços da formação inicial. Observamos esse fato com certa ressalva, pois entendemos a teorização e discussão epistemológica como elementos importantes para a efetivação de qualquer trabalho no campo educacional. Logo, um espaço que promova discussões e reflexões desse tipo pode vir a ampliar as percepções quanto às possibilidades de diálogos para as disciplinas das Ciências

Naturais, bem como promover a efetivação de um trabalho pautado e congruente com as discussões da área.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do trabalho de pesquisa realizado com os 31 sujeitos deste estudo, os dados apontaram que, de maneira geral, mesmo a interdisciplinaridade estando presente em diversos documentos ou normativas, a formação inicial ainda não contribui de forma significativa para a construção de significados no que diz respeito aos saberes acerca da interdisciplinaridade nos professores. Podemos observar que a construção dos conhecimentos acerca da interdisciplinaridade é feita, em grande parte, a partir de esforços individuais, seja por parte de professores dessas instituições, seja por parte dos próprios sujeitos da pesquisa. Outro modo pelo qual ocorre essa construção se dá através de disciplinas específicas nos cursos de graduação, revelando, assim, momentos interdisciplinares pontuais ao longo da formação inicial.

Defendemos, neste trabalho, que a questão da interdisciplinaridade deva ser tratada como cultura e atitude, perpassando todos os momentos da formação inicial, assim como preconiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores (Brasil, 2017).

Apesar das limitações e desafios apontados para o trabalho interdisciplinar, todos os professores enxergam possibilidades de interações entre suas disciplinas e outras disciplinas escolares. No entanto, acreditamos que o maior problema para essas possibilidades está na efetivação dessas interações por meio da prática docente. Acreditamos que a inserção da interdisciplinaridade na prática educacional está intimamente ligada à dificuldade do docente em traduzir em ações seu conhecimento teórico a respeito da interdisciplinaridade.

Dentre os desafios percebidos para a adoção de práticas interdisciplinares, destacamos, além da própria formação inicial, a organização curricular dos conteúdos das Ciências Naturais e a estrutura pedagógica das escolas. Entendemos que, na eventual superação dos desafios postos pela formação dos professores, a não promoção de espaços interdisciplinares de forma institucionalizada e a apresentação dos conteúdos pautados na forma clássica continuarão sendo grandes obstáculos para o desenvolvimento de uma cultura interdisciplinar nas escolas.

É importante salientar que, mesmo com dificuldades e obstáculos para a promoção do exercício da interdisciplinaridade no espaço escolar, de forma geral, muitos docentes realizam trabalhos de modo isolado. Entendemos que tal aproximação não seja a melhor, principalmente no que diz respeito à promoção de uma cultura interdisciplinar na escola, mas é uma possibilidade de que essa aproximação seja feita, mesmo considerando os desafios postos.

O método de coleta de dados foi efetivo ao nos permitir compreender o cenário da formação para o trabalho interdisciplinar de acordo com a visão do docente atuante.

Concluimos o trabalho com o entendimento de que, apesar da relevância da temática não apenas no aspecto educacional, mudanças na formação docente precisam ser pensadas de modo a entregar para as salas de aulas professores que integrem a teoria à prática para um efetivo trabalho interdisciplinar.

Sugerimos investigações nas matrizes curriculares dos cursos de formação inicial de professores de Ciências Naturais, a fim de entender como a interdisciplinaridade se coloca institucionalmente na formação desses profissionais e contrastar tais matrizes com as práticas de ensino nos espaços de formação. Acreditamos que investigações desse tipo possam vir a contribuir para um desenho mais efetivo do trato da interdisciplinaridade nos espaços de formação inicial dos professores de Ciências Naturais. Além disso, tal desenho poderá contribuir

para a inserção da temática de modo mais eficaz nesses espaços de formação e, consequentemente, refletir na prática docente.

REFERÊNCIAS

AUGUSTO, Thais Gimenez da Silva; CALDEIRA, Ana Maria Andrade. Dificuldades para implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais, apontadas por professores da área de Ciências da Natureza. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 1, p. 139-154, 2007. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/481>. Acesso em: 30 set. 2024.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação Conselho Pleno (2017). **Resolução N° 1**. Brasília: MEC.

BRASIL. Ministério da Educação (2018). Base Nacional Curricular Comum.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental (1997). **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica (2000). **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio): Bases Legais**. Brasília: MEC.

CHAGAS, Anivaldo Tadeu Roston. O Questionário na Pesquisa Científica. **Administração On-line: Prática - Pesquisa - Ensino**, v.1, n. 1, 2000. Disponível em: http://www.fecap.br/adm_online/art11/anival.htm. Acesso em: 21 set. 2020.

CUTCLIFFE, Stephen. H. **Ideas Maquinas y Valores. Los Estudios de Ciencia, Tecnologia y Sociedad**. Barcelona: Anthropos; México: UNAM, 2003.

DREHMER-MARQUES, Keiciane Canabarro; SAUERWEIN, Inés Prieto Schmidt. Abordagens interdisciplinares na formação inicial de professores das ciências da natureza e da matemática: desafios enfrentados. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 27, n. 1, p. 459-477, 2022. DOI: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2022v27n1p459>. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2685>. Acesso em: 30 set. 2024.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 10 ed. Campinas: Papius, 2002.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Virtude da força nas práticas interdisciplinares**. Campinas: Papius Editora, 1999.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia**. 6. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2011.

GODOY, Arlida Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n.2, p. 57-63, 1995. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/https://www.scielo.br/j/rae/a/wf9CgwXVjpLFVgpwNkCgmC/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 30 set. 2024.

HIDALGO, Maycon Raul; LORENCINI JUNIOR, Álvaro Reflexões sobre a inserção da História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências. **História da Ciência e Ensino Construindo Interfaces**, v.14, p. 19-38, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/318253083_Reflexoes_sobre_a_insercao_da_Historia_e_Filosofia_da_Ciencia_no_Ensino_de_Ciencias. Acesso em: 30 set. 2024.

JAPIASSÚ, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

LEITE, F.; BENÍCIO, J. Interdisciplinaridade no ensino superior: proposta de um novo método. **Revista Científica da Facerb**, v.2, n. 1, 2015.

MAGALHÃES JÚNIOR, C. A.; PIETROCOLA, M. P. O. Formação de professores de ciências para o ensino fundamental. In: **Simpósio nacional de ensino de física. Anais - RJ: SBEF**, 2005.

OCAMPO, Daniel Morin; SANTOS, Marcelli Evans Telles; FOLMER, Vanderlei. A interdisciplinaridade no ensino é possível? Prós e contras na perspectiva de professores de matemática. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 30, n.56, p. 1014-1030, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v30n56a09>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/8pzX3Pm5yPVrLsCvX8V3vTj/>. Acesso em: 30 set. 2024.

OLIVEIRA, Elisandra Brizola de; SANTOS, Franklin Noel dos. 5 pressupostos e definições em interdisciplinaridade: diálogo com alguns autores. **Interdisciplinaridade**, v. 11, p. 73-87, 2017. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade/article/view/34709>. Acesso em: 30 set. 2024.

PIERSON, Alice; NEVES, Marcos Rogério. Interdisciplinaridade na formação de professores de ciências: conhecendo obstáculos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.1, n. 2, p. 120-131, 2001. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4168>. Acesso em: 30 set. 2024.

POMBO, O. Epistemologia da interdisciplinaridade. **Ideação, [S. l.]**, v. 10, n. 1, p. p.9-40, 2010. DOI: 10.48075/ri.v10i1.4141. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/ideacao/article/view/4141>. Acesso em: 24 fev. 2024.

PUREZA, Suvania Acosta de Oliveira; SOARES, Odair Nunes; PEREIRA, Elaine Corrêa; MACHADO, Celiane Costa. Vozes docentes na perspectiva de uma formação interdisciplinar. **Revista de Estudos Aplicados em Educação**, v. 3, n.5, p. 72-85, 2018. DOI: <<https://doi.org/10.13037/rea-e.vol3n5.5013>>. Disponível em: https://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_estudos_aplicados/article/view/5013. Acesso em: 30 set. 2024.

SANTOMÉ, Jurjo Torres. **Globalização e Interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre; Artmed, 1998.

SANTOS, Marcio. Antonio Raiol; BENTES, Livia Maria Neves; SERIQUE, Nádia dos Passos. Epistemologia da complexidade e metodologia de projetos na educação básica: caminhos possíveis para a inter e transdisciplinaridade: caminhos possíveis para a inter e transdisciplinaridade. **Revista Contexto & Educação**, v. 33, n. 106, p. 21-40, 2018. DOI:

<https://doi.org/10.21527/2179-1309.2018.106.21-40>. Disponível em:
<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/7841>. Acesso em:
30 set. 2024.

SHAWN, Gisele Soares Lemos; ROCHA, João Batista Teixeira. A formação interdisciplinar de licenciados em ciências da natureza e o aprendizado das ciências do céu. **Revista Contexto e Educação**, v. 34, n. 109, p. 170-189, 2019. DOI: <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2019.109.170-189>. Disponível em:
<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/7958>. Acesso em:
30 set. 2024.

SILVEIRA, Ana Paula de Carvalho; SANTOS, Taís Conceição dos; CHRISPINO, Álvaro. Uma análise do conceito de interdisciplinaridade no ensino CTS brasileiro. **Revista Educação e Fronteiras On-Line**, v.9, n. 25, p. 166-182, 2019. DOI:
<https://doi.org/10.30612/eduf.v9i25.11020>. Disponível em:
<https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/educacao/article/view/11020>. Acesso em: 30 set. 2024.

STAMBERG, C. S., KAEFER, M. T. V.; GODOIS, L. M. Um olhar sobre a interdisciplinaridade nas salas de aula da rede pública de São Borja. In: **II Seminário Internacional de Ciência Política da UNIPAMPA buscando o Sul**, São Borja, RS, 2013.

THIESEN, Juares da Silva. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13, n.39, p. 545-598, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782008000300010>. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/swDcnzst9SVpJvpx6tGYmFr/>. Acesso em: 30 set. 2024.

- | **Submetido em:** 05/06/2024
- | **Aprovado em:** 11/09/2024
- | **Publicado em:** 15/11/2024