



BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR: INTERDISCIPLINARIDADE NAS COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

 <https://doi.org/10.56238/levv16n46-029>

Data de submissão: 10/02/2025

Data de publicação: 10/03/2025

Gleice Quelle Silva dos Santos Nascimento

Mestranda em Recursos Genéticos Vegetais-Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

E-mail: gleicequelle2022@outlook.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-6586-3303>

Rosilda Arruda Ferreira

Docente da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

E-mail: rosildaarruda@ufrb.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4244-991x>

Luiza Olivia Lacerda Ramos

Docente da Universidade Federal da Bahia

E-mail: ufba.luizaramos@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8524-8499>

RESUMO

Este artigo discute sobre a BNCC, com ênfase nas competências e habilidades definidas para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o ensino médio. Por meio de uma análise documental de natureza qualitativa, buscou-se identificar se as mesmas anunciam uma perspectiva interdisciplinar. Os resultados apontam que há interação dos componentes curriculares Biologia, Física e Química nas competências e habilidades, bem como de componentes de outras áreas, evidenciando uma perspectiva interdisciplinar. No entanto, estas não garantem a interdisciplinaridade na prática uma vez que sua viabilidade exige a intencionalidade dos sujeitos envolvidos no trabalho pedagógico na escola.

Palavras-chave: BNCC. Competências. Habilidades. Interdisciplinaridade.

1 INTRODUÇÃO

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo e propositivo de referência para os estados e municípios do país, portanto, uma orientação para as escolas de educação básica organizarem seus Projetos Político-Pedagógicos alinhados com suas propostas curriculares. Este documento defende que, sejam garantidos, conhecimentos essenciais para todos os estudantes brasileiros (Brasil, 2018) por meio da indicação de um conjunto de competências e habilidades relacionadas para as áreas de conhecimento.

Tais intenções, por si só, demonstram a relevância da realização de estudos que procurem compreender os sentidos que a BNCC assume enquanto expressão de um projeto educativo para a sociedade. E é com a intenção de contribuir com esse debate que este artigo busca identificar se as competências e habilidades para o ensino médio, definidas para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, apresentam uma perspectiva interdisciplinar. Especificamente, analisa se, nas competências e habilidades da BNCC, o tratamento dado aos objetos de conhecimento também expressa esse tipo de perspectiva.

Apesar do reconhecimento da relevância da adoção de uma perspectiva interdisciplinar na escola, a literatura aponta diversos entraves à sua implementação, tais como: ausência de tempo para o planejamento pedagógico (Carminatti; Del Piño, 2015); dificuldade de compreensão do que seja a interdisciplinaridade, visto que a própria literatura não oferece um consenso acerca disso (Klein, 1998); ou problemas relativos à formação de professores decorrentes da organização dos currículos dos cursos de licenciatura (Gozzi; Rodrigues, 2017).

De fato, pode-se afirmar que a interdisciplinaridade é um termo polissêmico e uma possibilidade de enriquecimento de práticas pedagógicas que ainda está em processo de implementação. A partir dessas reflexões, propõe-se a seguinte questão orientadora deste artigo: que anúncios são sinalizados pela BNCC para o desenvolvimento de uma perspectiva interdisciplinar na área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias no ensino médio?

Para alcançar possíveis respostas, o estudo foi desenvolvido como uma pesquisa de abordagem qualitativa, por meio de um estudo documental, tendo como foco as competências e habilidades definidas na BNCC para a área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias no ensino médio. Quanto aos procedimentos para a análise dos dados foram baseados na análise de conteúdo, segundo proposto por Bardin (2016).

Para proceder às análises, ainda de acordo com Bardin (2016), procederam-se três etapas. A primeira, a pré-análise, consistiu em uma leitura flutuante do documento (Bardin, 2016) definido previamente para o estudo, no caso a BNCC, intencionando compreender: (a) a estrutura geral do documento; (b) sua proposta para a educação básica; (c) os seus marcos legais, bem como (d) o conceito de competências e habilidades que o documento traz. Com esses dados pôde-se ter um

panorama geral do que o documento anuncia para, assim, no passo seguinte, identificar, na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, se haviam pistas nas competências e habilidades descritas que se pudesse admitir como elementos que favoreceriam uma abordagem interdisciplinar.

A segunda etapa, a exploração do material, consistiu essencialmente em operações de codificação, decomposição, ou enumeração por meio de regras previamente formuladas (Bardin, 2016). Nela, buscou-se identificar e selecionar: (a) os objetos de conhecimento ou conteúdos abordados em cada uma das três competências e 23 habilidades da área; (b) as “unidades de registro” relacionadas aos objetos de conhecimento que aparecem nas competências e habilidades vinculando-os aos três componentes curriculares da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias: Biologia, Física e Química.

Na terceira e última etapa, tratamento dos dados gerados, inferência e interpretação, buscou-se compreender as “unidades de contexto” em torno dos objetos de conhecimento identificados e como as mesmas poderiam expressar uma determinada perspectiva de interdisciplinaridade nas três competências e nas 23 habilidades da área em questão.

É importante salientar que os objetos de conhecimento não são explicitados pela BNCC nas competências e habilidades do ensino médio. Assim, esses objetos de conhecimento foram extraídos pelas autoras durante a análise documental a partir da compreensão de competências e habilidades que o documento defende. Para este documento, as habilidades “expressam as aprendizagens essenciais que devem ser asseguradas aos alunos nos diferentes contextos escolares” e, para tanto, elas são descritas de modo a contemplarem os processos cognitivos (verbos que iniciam a habilidade); um “complemento dos verbos que explicitam os respectivos objetos de conhecimento” que foram mobilizados para determinada habilidade e os “modificadores que explicitam o contexto e/ou uma maior especificação da aprendizagem esperada” (BNCC, 2018, p. 29).

Para a apresentação, este artigo foi estruturado em três seções. Na primeira, discutem-se os fundamentos que definem a BNCC para educação básica, com ênfase nas orientações para área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias; na segunda, realiza-se uma reflexão teórica sobre o conceito de interdisciplinaridade tomando como base algumas categorizações construídas a partir de Lenoir (2006) e Ramos e Ferreira (2020); na terceira, apresentam-se os resultados das análises realizadas.

2 BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC): FUNDAMENTOS E PROPOSTAS PARA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

O Ministério da Educação e Cultura (MEC) define a BNCC como um documento de caráter normativo que determina o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da educação básica (Brasil, 2018).

Portanto, a BNCC integra a política nacional da educação básica e contribui para as orientações e alinhamentos de políticas e ações em âmbito federal, estadual e municipal, referentes à formação de professores, avaliação, elaboração de conteúdos educacionais e aos critérios para a oferta de infraestrutura adequadas para o pleno desenvolvimento da educação (Brasil, 2018).

A BNCC está prevista na Constituição de 1988 para o ensino fundamental e foi ampliada para o ensino médio com a aprovação do Plano Nacional de Educação (PNE), a partir da Lei 13.005, de 2014, em consonância com a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que define as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Aguiar, Dourado, 2018).

Referente ao proposto para o ensino médio na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, que envolve os componentes curriculares Biologia, Física e Química, identificam-se proposições para reformular as propostas curriculares no sentido de ampliar e sistematizar as aprendizagens desenvolvidas no ensino fundamental, de modo que se possa

explorar os diferentes modos de pensar e de falar da cultura científica, situando-a como uma das formas de organização do conhecimento produzido em diferentes contextos históricos e sociais, possibilitando-lhes apropriar-se dessas linguagens específicas. (BNCC, 2018, p.537).

Para garantir essas intencionalidades mais amplas, a BNCC traz competências específicas da área, a saber:

I-Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre **matéria e energia**, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

II- Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da **Vida, da Terra e do Cosmos** para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

III- Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprias das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), (Brasil, 2018, p.553).

Numa breve reflexão, na primeira competência percebe-se uma interação entre objetos de conhecimento que tem como enfoque elementos da matéria e energia, o que sugere uma aproximação ao componente curricular Física, bem como uma aproximação à Biologia, ao se referir ao meio ambiente sob a perspectiva dos impactos socioambientais. A segunda competência parece aproximar-se à área da Biologia uma vez que aponta para estudos sobre origem da vida, da Terra, do Cosmos e a evolução dos seres vivos. Na última competência é destacada a investigação de problemas a partir de aplicações do conhecimento científico e tecnológico da área para propor e comunicar soluções relevantes para demandas locais, regionais e/ou globais (Brasil, 2018, p.539).

Aqui, observa-se que a organização do currículo por áreas de conhecimento e por competências e habilidades, como propostos pela BNCC, sugere, na área de Ciências da Natureza, possibilidades de interação entre os componentes curriculares e seus respectivos objetos de conhecimento. Essa interação indica possibilidades interdisciplinares uma vez que pressupõe um diálogo entre componentes curriculares para que a aprendizagem aconteça (Brasil, 2018).

Observa-se, assim, que a proposição de competências e habilidades, conforme indicadas anteriormente, apesar das críticas que se possa fazer ao modelo e ao processo de sua elaboração, promove um certo grau de interação entre os componentes das áreas de conhecimento por meio da conexão entre seus objetos de conhecimento no interior de cada competência e habilidade proposta.

3 APROXIMAÇÕES SOBRE O CONCEITO DE INTERDISCIPLINARIDADE

Falar sobre interdisciplinaridade ainda é, na atualidade, uma tarefa difícil e complexa pela polissemia que o termo assumiu ao longo do tempo. Segundo Ramos e Ferreira (2020, p.200), essa polissemia refere-se a “[...] existência de aproximações e afastamentos teóricos sobre métodos, objetos e finalidades a ela relacionados”.

De fato, o termo “interdisciplinaridade” vem sendo utilizado com frequência por profissionais das diversas áreas e especificamente da educação e simplificado na sua prática. Nessa mesma direção, a BNCC também não define claramente o conceito de interdisciplinaridade embora, para o documento, a condição de sua execução seja bem demarcada. Requer, no documento, a presença de elementos que esclareçam ou anunciem possíveis indicações que assegurem uma possibilidade de organização do trabalho pedagógico voltado para interdisciplinaridade. Fato que acentua a fragilidade na ação docente que pretende desenvolver práticas voltadas para a interdisciplinaridade.

Desse ponto de vista, de acordo com Lenoir (2006), a discussão sobre interdisciplinaridade pauta-se em duas orientações distintas: por um lado, do ponto de vista epistemológico, a busca de uma síntese conceitual, ou seja, uma unificação das ciências e da unidade do saber, e, por outro, a ênfase em respostas às questões sociais ou tecnológicas pelo intermédio de abordagens instrumentais ou procedimentais. Tais questões adentram nas escolas com demandas cada vez maiores em busca da integração e interação entre pares.

Na busca de uma síntese conceitual, Lenoir (2006) nos diz que a primeira concepção marcada por preocupações críticas nos planos epistemológicos, ideológicos e sociais é, principalmente, de tradição europeia, e, particularmente, francesa. Sua preocupação central é a conceitualização e compreensão dos saberes interdisciplinares. Enquanto a segunda concepção é voltada para a prática interdisciplinar e para os procedimentos operacionais para a sua implementação. Destaca-se, quanto a esse tipo de tendência, os estudos produzidos nos Estados Unidos (Lenoir, 2006).

Mais recentemente, trabalhos de Fazenda (1979, 2008, 2011), dentre outros, revelaram outra tendência que é acrescentada às duas sinalizadas por Lenoir (2006). Esta tendência confere aos debates conceituais da interdisciplinaridade um enfoque atitudinal.

Para avançar nas discussões sobre o conceito de interdisciplinaridade com enfoques distintos serão tomados os seguintes autores: Pombo (1992), Santomé (1998), Klein (2010), Fazenda (2011). Notadamente, estes pesquisadores tem a interdisciplinaridade como objeto de discussão e, portanto, será possível identificar aproximações conceituais que favoreçam o alcance dos objetivos aqui propostos.

Na perspectiva de Pombo (1992), a interdisciplinaridade é definida como

[...] qualquer forma de combinação entre duas ou mais disciplinas com vistas à compreensão de um objeto a partir da confluência de pontos de vistas diferentes e tendo como objetivo final a elaboração de uma síntese relativamente ao objeto comum (p. 12).

Dessa forma, a interdisciplinaridade seria indicada por um processo de aproximação de saberes, científicos ou outros de natureza marcadamente conceitual (Pombo, 2008). Assim, o significado de interdisciplinaridade mencionado volta-se, principalmente, ao campo epistemológico, direcionado aos elementos envolvidos no processo de construção do conhecimento científico.

Com relação à perspectiva pragmática da interdisciplinaridade, associada à tendência Norte-Americana, Klein (2010) afirma que a interdisciplinaridade é resultado de uma maior aproximação e integração, no nível de seus marcos teóricos, mas especialmente metodológicos, entre as disciplinas que compartilham um mesmo objeto de estudo.

Seguindo esse enfoque, Klein (2010) menciona que a interdisciplinaridade tem sido caracterizada como práticas de integração, interação ou colaboração entre perspectivas diferenciadas que precisam ser reiteradamente exercitadas. Com isso, a interdisciplinaridade é materializada por meio da ação e prática contínua entre os especialistas por meio de comunicação e colaboração recíproca. Sobre isto, pontuam Ramos e Ferreira (2020, p. 209)

Nesse tipo de enfoque, observa-se a ênfase em uma dimensão pragmática da interdisciplinaridade, perspectiva que traz em suas elaborações conceituais termos relacionados a empréstimos e colaborações das disciplinas, principalmente no âmbito dos métodos voltados à resolução de problemas práticos e teóricos.

Quanto aos estudos sobre interdisciplinaridade no Brasil, destacam-se, principalmente, Hilton Japiassu e Ivani Fazenda, com destaque maior para esta última.

Fazenda (2011) a define como uma atitude diferente a ser assumida diante do problema do conhecimento, ou seja, é a mudança de uma concepção fragmentária para unitária do ser humano. Neste sentido, a autora, defende ser necessária uma maior abertura à compreensão de aspectos ocultos

do ato de aprender, colocando-os em questão. Suas discussões destacam a interdisciplinaridade no âmbito da educação escolar. Para ela, a formação interdisciplinar do professor envolve o desenvolvimento de princípios interdisciplinares quais sejam: humildade, coerência, espera, respeito e desapego (Fazenda, 2011). Ou seja, a interdisciplinaridade é entendida como vivência, como exercício entre pares (Fazenda, 1979).

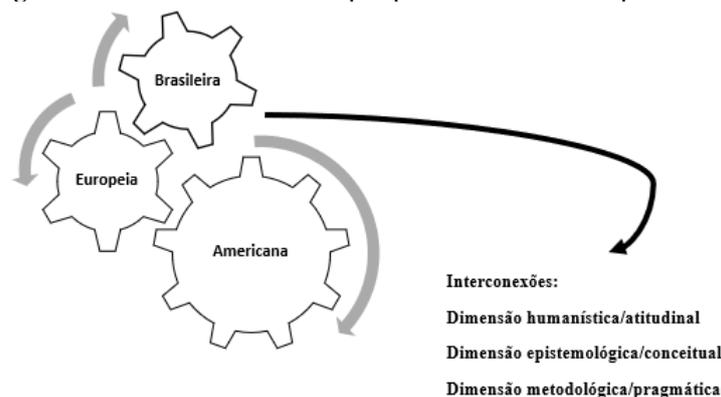
Ainda, segundo a perspectiva privilegiada pela mesma autora, pode-se dizer que a interdisciplinaridade é compreendida com base nas atitudes adotadas pelos sujeitos. Dessa forma, a interdisciplinaridade estaria pautada em uma perspectiva que exige a interação entre subjetividades, cujo foco se encontra nas atitudes dos sujeitos: pesquisadores, professores etc. (Fazenda, 2011)

Diante do exposto, e tomando como base os estudos de Ramos e Ferreira (2020) e Lenoir (2006), evidenciam-se três dimensões que podem ser identificadas quando se tenta conceituar a interdisciplinaridade: a dimensão epistemológica - que enfatiza os processos de produção e aproximação de saberes científicos ou outros de natureza conceitual; a dimensão metodológica ou pragmática - que reflete uma aproximação e/ou integração, principalmente metodológica, entre as disciplinas que compartilham um mesmo objeto de estudo; e a dimensão atitudinal - que destaca a ação e a prática contínua de comunicação e colaboração recíproca entre os especialistas.

Nesta direção, sinaliza-se, ainda, que as dimensões epistemológica e metodológica aproximam-se quanto à colaboração entre diferentes disciplinas tanto do ponto de vista conceitual como procedimental, respectivamente, uma vez que são atos interdependentes e não estão dissociados. Do mesmo modo, a dimensão metodológica se aproxima da atitudinal (humanística) no momento em que a prática interdisciplinar exige a atitude de pessoas por meio de interação, colaboração e comunicação em torno de determinados objetos de estudo.

Nesse entendimento, as tendências americana, europeia e brasileira pressupõem um sentido de “complementaridade, adição, encontro, coerência, afinidade como uma espécie de engrenagem em que o movimento harmônico depende fundamentalmente das interconexões entre esses conceitos” (Ramos, 2016, p. 96), como expresso na figura a seguir:

Figura 01. Interconexão entre as perspectivas da Interdisciplinaridade



Fonte: Ramos, 2016, p. 96.

Dessa forma, as dimensões epistemológica/conceitual, metodológica/pragmática e atitudinal/humanística devem ser percebidas de forma que se complementem para garantir uma compreensão ampliada do conceito de interdisciplinaridade. Na tentativa de sinalizar com um conceito de interdisciplinaridade que articule essas três dimensões sem, no entanto, privilegiar nenhuma delas, Ramos e Ferreira (2020, p.211) situam a interdisciplinaridade a partir de “conexão/comunicação/interação entre saberes/conhecimentos/métodos/pessoas”.

4 POSSIBILIDADES INTERDISCIPLINARES DOS OBJETOS DE CONHECIMENTO NAS COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DE ÁREA

Na BNCC para o ensino médio, os objetos de conhecimento são definidos como “conteúdos, conceitos e processos” (Brasil, 2018, p. 28). Para a área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias eles estão organizados nas seguintes unidades temáticas: Matéria e Energia, Vida e Evolução, Terra e Universo (Brasil, 2018).

Para esta análise, inicialmente, identificou-se os objetos de conhecimento dos componentes curriculares da área, conforme definidos na BNCC. Em seguida, elencou-se objetos relacionados a outros componentes e também sobre tecnologias digitais, que foram sinalizados por meio de grifos e cores, a saber: Biologia/verde; Física/azul; Química/laranja; Conhecimentos Científicos e Tecnológicos/lilás e Outros/amarelo, conforme legendas. Por fim, verificou-se a qual componente esses objetos se articulam e a relação entre eles. Esse exercício pode ser visualizado nos quadros apresentados na sequência.

Vale ressaltar que esses destaques, assim como as interpretações, dependem, em certa medida, de quem os lê e, naturalmente, os analisa. Portanto, são interpretações dinâmicas e abertas a outras possibilidades de leitura. No entanto, tornam-se válidas na medida em que este estudo e seleção dos objetos de conhecimento tiveram como referência o Documento Referencial Curricular da Bahia (DCRB) para o Ensino Médio, que aponta objetos de conhecimento essenciais para cada componente curricular. É importante destacar que este estudo visa reafirmar as possibilidades de conexão entre os componentes curriculares a partir da proposta de organização curricular presente na BNCC e não se compromete a listar com precisão todos os objetos de conhecimento que podem ser relacionados.

Quadro 01. Competências de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e seus objetos de conhecimento (BNCC, 2018).

COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO
Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre <i>matéria e energia</i> para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem <i>impactos socioambientais</i> e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.	Matéria e Energia
	Impactos socioambientais

<p>Analisar e utilizar interpretações sobre a <i>dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos</i> para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a <i>evolução dos seres vivos e do Universo</i>, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.</p>	Dinâmica da vida, da Terra e do Cosmo
	Evolução
<p>Investigar situações-problema e avaliar aplicações do <i>conhecimento científico e tecnológico</i> e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).</p>	Conhecimento Científico e tecnológico

Fonte: BNCC, 2018, p.554. Quadro elaborado pelas autoras, 2021. **Legenda das Cores:** Componentes Curriculares de referência



No quadro 01, apontam-se na competência (I) os objetos de conhecimento “matéria e energia” articulados ao componente Física e “impactos ambientais” associado ao campo da Biologia e da Química. Ao propor que uma competência articule objetos de conhecimento de componentes curriculares distintos, há clara indicação de interação entre áreas distintas.

Esse achado revela possibilidades de conexões entre componentes a partir do desenvolvimento da competência I por meio da interação entre objetos de conhecimento. Essa interação exemplifica uma das dimensões sinalizadas no estudo de Ramos e Ferreira ao defenderem que a interdisciplinaridade viabiliza a “interação, a interconexão, a combinação e a cooperação, com o intuito de identificar e avançar na compreensão de objetos de estudo comuns” (2020, p. 205). Dessa forma, esses objetos atuariam como articuladores para que se dê a interação entre os componentes da área, anunciando a necessidade de uma mudança na abordagem das práticas pedagógicas na escola.

Na segunda competência, verifica-se a relação entre os objetos de conhecimento “dinâmica da vida” e “cosmo e evolução”, ambos relacionados ao componente Biologia. Nesse caso, nota-se uma possibilidade de comunicação entre ramos do conhecimento de um mesmo componente o que também sugere um movimento de interação, interconexão entre objetos de conhecimento.

A última competência sinaliza para uma conexão entre “conhecimento científico e tecnologias digitais”. Nesse caso, apesar de não ser considerada uma área de conhecimento na BNCC (2018), as tecnologias digitais estão presentes como uma complementariedade necessária que deve orientar os currículos da educação básica e, portanto, deveriam transitar nas diversas áreas.

Durante a análise, observou-se, também, a presença de Temas Contemporâneos Transversais (Brasil, 2019) nas competências da área, tais como: “meio ambiente”, na competência (I) e “ciência e tecnologia” na competência (III), o que sugere um ponto de partida para promover a interação desses objetos com os componentes distintos.

Pode-se inferir que estes Temas viabilizam a interação entre os diferentes componentes curriculares, bem como possibilitam o estabelecimento de conexões com situações vivenciadas pelos

estudantes em suas realidades, contribuindo para trazer contexto e contemporaneidade aos objetos do conhecimento descritos na BNCC (Brasil, 2018).

No quadro 02, analisa-se os mesmos aspectos visto no Quadro 01, desta vez com a descrição das habilidades articuladas às competências de área.

Quadro 02. Habilidades da primeira Competência na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e seus objetos de conhecimento (BNCC, 2018).

CÓD	HABILIDADES DA COMPETÊNCIA I	OBJETOS DE CONHECIMENTO
(HAB01)	Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as <i>transformações e conservações em sistemas</i> que envolvam quantidade de <i>matéria, de energia</i> e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento <i>sustentável</i> , o uso consciente dos <i>recursos naturais</i> e a preservação da vida em todas as suas formas.	Matéria e Energia
		Sustentabilidade
		Recursos naturais
(HAB02)	Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à <i>sustentabilidade</i> , considerando sua <i>composição</i> e os efeitos das variáveis <i>termodinâmicas</i> sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no <i>cálculo de estimativas</i> e no apoio à construção dos protótipos.	Sustentabilidade
		Termodinâmica
		Composições térmicas
		Cálculos e estimativas
(HAB03)	Utilizar o conhecimento sobre as <i>radiações</i> e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na <i>saúde</i> , no <i>ambiente</i> , na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica.	Radioatividade
		Saúde
		Ambiente
(HAB04)	Avaliar os benefícios e os riscos à <i>saúde e ao ambiente</i> , considerando a <i>composição</i> , a <i>toxicidade</i> e a <i>reatividade</i> de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.	Saúde
		Meio ambiente
		Toxicidade
		Reatividade
(HAB05)	Analisar os ciclos <i>biogeoquímicos</i> e interpretar os efeitos de <i>fenômenos naturais</i> e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem <i>consequências nocivas à vida</i> .	Bioquímicos
		Produtos nocivos a vida Fenômenos naturais
(HAB06)	Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de <i>energia elétrica</i> , considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e <i>ambientais</i> , a produção de resíduos e os <i>impactos socioambientais</i> e culturais.	Energia elétrica
		Ambiente Impactos socioambientais
(HAB07)	Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e <i>dispositivos eletrônicos</i> , com base na análise dos processos	Dispositivos eletrônicos
		Condução de energia

	de transformação e <i>condução de energia</i> envolvidos – com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais –, para propor ações que visem a <i>sustentabilidade</i> .	Sustentabilidade
--	---	------------------

Fonte: BNCC, 2018, p.555. Quadro elaborado pelas autoras, 2021. **Legenda das Cores:** Componentes Curriculares de referência



Desta análise, pode-se constatar que nas HAB01, HAB03, HAB06 e HAB07 da competência I, os objetos de conhecimento identificados referem-se mais aos componentes Física e Biologia, simultaneamente. Na HAB02, para além da Física e da Biologia, também aproximam objetos de conhecimento de Química e de Matemática por meio de “composições térmicas/cálculos e estimativas”. Essa última habilidade sugere a interação entre quatro componentes diferentes, sendo um deles externo à área de Ciências da Natureza.

Nas HAB04 e HAB05 os objetos de conhecimento estão relacionados aos componentes de Biologia e Química. Diante disso, entende-se que a interação pode ocorrer quando, por exemplo, a partir de fenômenos físicos e reações químicas, tenham-se manifestações biológicas.

Do mesmo modo, tendo como base as habilidades da primeira competência, foram identificados objetos de conhecimento da Biologia em, praticamente, todas elas. Com isso, surge a possibilidade de interação entre Biologia, com Física e Química, ao se inserir conhecimentos como “sustentabilidade”, “meio ambiente”, “saúde” relacionados com “termodinâmica” e “produtos nocivos à vida”, como destacado no Quadro 02.

A interação e a comunicação entre as disciplinas de Biologia, Física, Química e Matemática, observadas nas habilidades, difere da ideia de fragmentação do conhecimento. Sobre essa questão, Simoneti (2015) destaca que ela já percorre algumas décadas. Nesse sentido, Santomé (1998, p.8) destaca que “as metas educacionais não devem levar a atomizações nos conteúdos e nas tarefas escolares; do contrário perder-se-á de vista a estrutura que dá sentido ao trabalho escolar”.

Com relação as habilidades da segunda competência, encontraram-se os seguintes resultados.

Quadro 03. Habilidades da segunda competência na área de Ciências da Natureza e os objetos de conhecimento (BNCC, 2018).

CÓD.	HABILIDADES-COMPETÊNCIA 2	OBJETOS DE CONHECIMENTO
(HAB01)	Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a <i>evolução</i> da Vida, da <i>Terra e do Universo</i> com as teorias científicas aceitas atualmente.	Evolução Terra e universo
(HAB02)	Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as <i>condições ambientais</i> favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como <i>softwares</i> de simulação e de realidade virtual, entre outros).	Condições ambientais

(HAB03)	Avaliar e prever efeitos de intervenções nos <i>ecossistemas</i> , e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos <i>ciclos da matéria</i> e nas <i>transformações e transferências de energia</i> , utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como <i>softwares</i> de simulação e de realidade virtual, entre outros).	Ecosistemas
		Transferências de energia
		Ciclos da matéria
(HAB04)	Elaborar explicações, previsões e <i>cálculos</i> a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no <i>Sistema Solar e no Universo</i> com base na análise das <i>interações gravitacionais</i> , com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como <i>softwares</i> de simulação e de realidade virtual, entre outros).	Sistema solar e universo
		Cálculos
		Interações gravitacionais
(HAB05)	Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de <i>probabilidade e incerteza</i> , reconhecendo os limites explicativos das ciências.	Atividades experimentais; Fenômenos naturais.
		Probabilidade e incerteza
		Fenômenos naturais
(HAB06)	Discutir a importância da preservação e conservação da <i>biodiversidade</i> , considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da <i>sustentabilidade do planeta</i> .	Biodiversidade Sustentabilidade
(HAB07)	Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da <i>saúde e do bem-estar</i> .	
		Saúde e bem estar
(HAB08)	Aplicar os princípios da <i>evolução</i> biológica para analisar a <i>história humana</i> , considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana.	Evolução
		História humana
(HAB09)	Analisar a <i>evolução estelar</i> associando-a aos modelos de origem e distribuição dos <i>elementos químicos</i> no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de <i>sistemas solares e planetários</i> , suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como <i>softwares</i> de simulação e de realidade virtual, entre outros).	Sistema solar e planetário
		Evolução estelar
		Elementos químicos

Fonte: BNCC, 2018 p. 557. Quadro elaborado pelas autoras, 2021. **Legenda das Cores:** Componentes Curriculares de referência



Ao analisar as habilidades HAB01, HAB02, HAB06 e HAB07, observou-se, inicialmente, que estas apresentam objetos de conhecimento associados ao campo da Biologia. Nas habilidades HAB03 e HAB04, destacam-se as interconexões entre Física e Biologia, por meio de objetos de conhecimento específicos dessas disciplinas.

No mesmo contexto, nas habilidades HAB05 e HAB09, além dos conceitos biológicos, identificam-se elementos da Química, expressos nos termos 'elementos químicos' e 'atividades experimentais'. Esses conhecimentos podem, inclusive, estabelecer conexões com outros componentes, como Física e Biologia. Na HAB08, por sua vez, são evidenciados objetos de conhecimento de Biologia e História.

Da mesma forma que nas habilidades da Competência I, na HAB04 da Competência II também foram identificados objetos de conhecimento do campo da Biologia, associados, neste caso, aos da Matemática. Esses achados evidenciam a presença de uma interação entre Biologia e componentes que abrangem outras áreas de conhecimento, como Matemática e suas Tecnologias, assim como Ciências Humanas e Sociais Aplicadas.

O Quadro 04, apresentado a seguir, reproduz o mesmo exercício realizado com as habilidades da Competência III para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Quadro 04. Habilidades da terceira competência na área de Ciências da Natureza e os objetos de conhecimento (BNCC, 2018).

CÓD.	HABILIDADES-COMPETÊNCIA 3	OBJETOS DE CONHECIMENTO
(HAB01)	Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma <i>perspectiva científica</i> .	Perspectiva científica
(HAB02)	Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, <i>gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações</i> , por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e <i>ambiental</i> .	Gráficos, tabelas, símbolos, códigos e equações.
		Meio ambiente
(HAB03)	<i>Interpretar textos</i> de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em <i>equações, gráficos e/ou tabelas</i> , a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.	Interpretação de texto Gráficos, tabelas e equações.
(HAB04)	Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como <i>tecnologias do DNA</i> , tratamentos com <i>células-tronco, neurotecnologias</i> , produção de tecnologias de defesa, estratégias de <i>controle de pragas</i> , entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.	Tecnologia do DNA Células tronco Neurotecnologia Controle de pragas
(HAB05)	Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de <i>discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos</i> , em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.	Discriminação Direitos individuais e coletivos
(HAB06)	Avaliar os <i>riscos envolvidos em atividades cotidianas</i> , aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à <i>integridade física, individual e coletiva, e socioambiental</i> , podendo fazer uso de <i>dispositivos e aplicativos digitais</i> que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.	Riscos de vida em atividades cotidianas Integridade socioambiental
		Integridade física, individual e coletiva
(HAB07)	Analisar as <i>propriedades dos materiais</i> para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou	Propriedades dos materiais
		Sustentabilidade

	tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e <i>sustentáveis</i> considerando seu contexto local e cotidiano.	
--	---	--

Fonte: BNCC, 2018, p. 559. Quadro elaborado pelas autoras, 2021. **Legenda das Cores:** Componentes Curriculares de referência



A HAB07 apresenta objetos de conhecimento de Biologia e Química ao abordar os temas 'sustentabilidade' e 'propriedades dos materiais'. Na HAB01, destaca-se o objeto 'perspectiva científica', comum a todos os componentes da Área e a outras áreas de conhecimento. Na HAB02, observam-se novamente conteúdos de outras áreas, como Matemática, através da referência a 'tabelas, gráficos e símbolos', interagindo com os objetos de conhecimento de Biologia.

Na HAB03 se identificam objetos de conhecimento de Matemática e Língua Portuguesa associados à Biologia ao tratar de 'interpretações de textos', 'equações, gráficos e tabelas' para a compreensão de textos científicos e confiabilidade de informações. Nas HAB04 e HAB06, evidenciam-se os objetos de conhecimento do componente Biologia articulados apenas com suas tecnologias, enquanto a HAB05 apresenta os objetos de conhecimento 'discriminação', 'direitos individuais e coletivos' sob uma perspectiva científica, associados aos componentes da área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas e suas Tecnologias.

A análise anterior indica que das três competências da área, uma se destaca pelas interações evidentes que sinaliza entre as disciplinas das Ciências da Natureza e outras áreas. Das 23 habilidades que compõem as três competências, 17 apresentam objetos de conhecimento que evidenciam aproximações explícitas entre diversos componentes, favorecendo, assim, o movimento de diálogo pressuposto pela prática interdisciplinar. Isto sugere um “processo intenso e dinâmico de conexão, comunicação e interação, no qual a reciprocidade, mutualidade e dialogicidade possam se fazer presentes entre saberes e conhecimentos” (Ramos e Ferreira, 2020, p. 213-214), indicando um caminho significativo trilhado. Entretanto, não é possível garantir que esse mesmo processo se aplique a métodos e pessoas (Ramos e Ferreira, 2020).

Dentre as 17 habilidades que possibilitam um diálogo mais objetivo entre os componentes de referência e outros, foram identificados agrupamentos que evidenciam as seguintes conexões, conforme o Quadro 5.

Quadro 05. Interações entre disciplinas de referências nas Habilidades na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

GRUPO	INTERAÇÃO ENTRE DISCIPLINAS	HABILIDADES
G1	Interação entre Biologia e Física	(EM13CNT101), (EM13CNT103), (EM13CNT106) e (EM13CNT107);
G2	Interação entre Biologia e Química	(EM13CNT104), (EM13CNT105), (EM13CNT209), (EM13CNT307) e (EM13CNT307).

G3	Interação entre Biologia, Física e Química.	(EM13CNT102) e (EM13CNT203).
G4	Interação entre Biologia com outras disciplinas, como Matemática, História, Língua Portuguesa, Educação Física e Sociologia.	(EM13CNT204), (EM13CNT205), (EM13CNT208), (EM13CNT302), (EM13CNT303) e (EM13CNT305).

Fonte: Quadro elaborado pelas autoras (2022).

Com fundamento nos resultados, é possível constatar que 23% das dezessete habilidades estão relacionadas à interação entre Biologia e Física; e 12% delas trazem interações entre as disciplinas de Biologia, Física e Química. Foi evidenciado um percentual de 30% nas habilidades que apresentaram relação entre Biologia e Química, e 35% para Biologia com outras disciplinas.

Essas interações expressam, portanto, uma perspectiva interdisciplinar quando tomamos como referência a necessidade do diálogo entre as disciplinas do currículo escolar como uma de suas condições, permitindo, dessa forma, produzir recursos inovadores e dinâmicos em que as aprendizagens podem ser contextualizadas e ampliadas (Bonatto, 2012).

Essa condição se torna relevante, pois a interdisciplinaridade decorre da interação entre os componentes a partir da compreensão dos múltiplos fatores que intervêm sobre a realidade que as condicionam. Além disso, esse enfoque implica o trabalho com diversas linguagens essenciais para a produção, comunicação e negociação de significados, bem como para o registro sistemático dos resultados (Brasil, 2018).

Portanto, pode-se afirmar que a BNCC (Brasil, 2018), nas áreas das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, tanto no que diz respeito às competências quanto às habilidades, explicita um dos pressupostos para fomentar a interdisciplinaridade na estruturação dos currículos escolares: a interação entre os componentes por meio de aproximações conceituais e epistemológicas. Esse ponto ressalta a natureza do documento em análise. A BNCC, como mencionado, serve como referência para a organização de outros currículos, locais e transversais. Nesse contexto, ao ser concebida com base em uma visão de aproximação de conceitos, representa um avanço significativo. No entanto, defendemos que, atualmente, a interdisciplinaridade transcende esse movimento de aproximações conceituais. Ela incorpora outras dimensões e práticas que envolvem não apenas a aproximação de métodos, mas também dependem, de maneira essencial, das atitudes das pessoas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa em questão centrou-se na análise da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no ensino médio, visando identificar uma possível perspectiva interdisciplinar presente nas competências e habilidades delineadas pelo documento. O estudo partiu da compreensão de que a BNCC é um instrumento normativo e propositivo para a organização dos Projetos Político-Pedagógicos das escolas, orientando a oferta de

conhecimentos fundamentais aos estudantes brasileiros. Diante desse contexto, o artigo questionou de que maneira as competências e habilidades propostas pela BNCC para a área em questão refletem uma abordagem interdisciplinar. Ao abordar desafios associados à implementação da interdisciplinaridade, como a falta de tempo para o planejamento pedagógico e a compreensão ambígua desse conceito na literatura, a pesquisa se propôs a analisar criticamente a presença de elementos interdisciplinares na BNCC. O estudo utilizou uma abordagem qualitativa, com análise documental das competências e habilidades, adotando a metodologia de análise de conteúdo proposta por Bardin (2016).

Os resultados desta pesquisa ressaltaram que as competências da BNCC para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no ensino médio, expressam a "interação entre objetos de conhecimento", sugerindo uma perspectiva interdisciplinar. Da mesma forma, a maioria das habilidades na BNCC é delineada a partir dessa abordagem, destacando a interação em 17 das 23 habilidades.

É relevante notar, especialmente em relação às competências, a presença de temas contemporâneos que englobam conteúdos dos três componentes curriculares da área de conhecimento Ciências das Naturezas e suas Tecnologias, evidenciando-se nas competências I e II. Esses Temas Contemporâneos Transversais contribuem para a interação entre componentes distintos. Além disso, observou-se a presença de habilidades que envolvem a interação entre componentes curriculares de outras áreas de conhecimento, como Matemática, História, Sociologia e Língua Portuguesa.

Os resultados indicam que a maioria das competências e habilidades apresenta evidências de uma abordagem interdisciplinar articulada às perspectivas discutidas neste trabalho. Assim, destaca-se a importância desses resultados, especialmente considerando a relevância da BNCC para a educação básica no país, como um referencial curricular nacional com a intenção explícita de viabilizar a interdisciplinaridade.

Conclui-se, portanto, que o documento para a área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias apresenta mais aspectos interdisciplinares do que disciplinares, estabelecendo vários componentes de maneira a fomentar uma nova abordagem para os objetos de conhecimento nas escolas. Contudo, é necessário reconhecer que a proposta de interação entre objetos de conhecimento pela BNCC, indicativa de uma abordagem interdisciplinar, não garante sua efetiva adoção no cotidiano escolar. A interdisciplinaridade só se concretizará mediante a intencionalidade dos envolvidos no trabalho pedagógico, reiterando que ela precisa ser praticada como uma práxis, exigindo conexão, interação e diálogo entre saberes, métodos e pessoas para que adquira significado e promova mudanças substanciais nas escolas, conforme Ramos e Ferreira anunciam (2020).

Por fim, espera-se que este estudo contribua para a reflexão sobre a interdisciplinaridade como práxis, adotando uma perspectiva ampliada e complexa na qual a interação entre disciplinas é uma condição importante, mas não exclusiva. Destaca-se a importância de elementos como diálogo,



interação, comunicação e conexão entre saberes, métodos e pessoas para compreender a interdisciplinaridade como espaços de novos saberes e práticas coletivas em cenários complexos. Isso ressalta a intencionalidade que caracteriza a interdisciplinaridade como uma práxis, visando à transformação das escolas em espaços que respeitam as práticas sociais dos alunos e contribuem para a construção de uma sociedade mais justa.

E, como recomendação desta pesquisa, para que se amplie ainda mais a compreensão sobre a interdisciplinaridade na BNCC para Ciências da Natureza e suas Tecnologias no ensino médio, seria interessante explorar a implementação prática dessas diretrizes nas escolas, investigando os desafios enfrentados pelos educadores na incorporação efetiva da abordagem interdisciplinar. Além disso, seria valioso examinar a percepção dos estudantes em relação à interdisciplinaridade e como ela influencia seu engajamento e aprendizado. Outro caminho promissor seria a análise comparativa entre escolas que adotam estratégias interdisciplinares e aquelas que seguem uma abordagem mais tradicional, buscando identificar impactos nas práticas pedagógicas e nos resultados educacionais. Essas investigações poderiam contribuir significativamente para o aprimoramento das políticas educacionais e práticas escolares, promovendo uma educação mais integrada e alinhada com as demandas contemporâneas.



REFERÊNCIAS

- AGUIAR, M. A.; DOURADO, L. F. A BNCC na contramão do PNE 2014-2024: avaliação e perspectivas. [Livro Eletrônico] – Recife: ANPAE, 2018. Disponível em: <https://www.anpae.org.br/BibliotecaVirtual/4-Publicacoes/BNCC-VERSAO-FINAL.pdf>. Acesso em: 22 de dezembro de 2020.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Edições 70. São Paulo: Persona, 2016.
- BONATO, R. **Interdisciplinaridade no ambiente escolar**. Seminário de pesquisa em educação da região sul, 2012. Disponível em: <https://docplayer.com.br/331050-Interdisciplinaridade-no-ambiente-escolar.html>. Acesso em: 22 de dezembro de 2020.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNC_C_20dez_site.pdf. Acesso em: 04 de março de 2022.
- BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências. Brasília: **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 26 jun. 2014b. Seção 1, p. 1, Ed. Extra. Disponível em: <http://www.proec.ufpr.br/download/extensao/2016/cr-editacao/PNE%202014-2024.pdf>. Acesso em; 04 de março de 2022.
- BRASIL. **Temas contemporâneos e transversais na BNCC: proposta e práticas de implementação**. Guia prático temas contemporâneos, 2019. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/guia_pratico_temas_contemporaneos.pdf Acesso em: 04 de março de 2022.
- CARMINATTI, B.; DEL PINO, J. C. Concepções dos professores da área das Ciências da Natureza acerca da construção da interdisciplinaridade no Ensino Médio Politécnico: a contribuição dos saberes docentes na realidade de duas escolas do norte gaúcho. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 20, n. 2, 2015. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/45>. Acesso em: 04 de março de 2022.
- FAZENDA, I. C. A. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia?** São Paulo: Loyola, 1979.
- FAZENDA, I. C. A. **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008.
- FAZENDA, I. C. A. **Integração e interdisciplinaridade no ensino Brasileiro: efetividade ou ideologia?** 6 Ed. São Paulo; Loyola, 2011.
- GOZZI, M. E.; RODRIGUES, M. A. Características da Formação de Professores de Ciências Naturais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4455/2960>. Acesso em: 20 de dezembro de 2022.
- HECKHAUSEN, H. Discipline et interdisciplinarité. In: **Centre for Educational Research and Innovation (ceri)**. (Ed.) L'interdisciplinarité: problèmes d'enseignement et de recherche dans les universités. Paris: UNESCO/OCDE, 1972. p. 83-90.
- JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.
- KLEIN, J. T. A taxonomy of interdisciplinarity. In: FRODEMAN, R. (ed.). **The oxford handbook of interdisciplinarity**. New York: Oxford University Press, 2010.



KLEIN, J. T. Ensino interdisciplinar: didática e teoria. In FAZENDA, Ivani (Org.) Didática e Interdisciplinaridade. São Paulo: Papirus, 1998.

LENOIR, Y. Três interpretações da perspectiva interdisciplinar em educação em função de três tradições culturais distintas. **Revista E-Curriculum**, São Paulo, v. 1, dez.-jul. 2005-2006. Disponível em: <http://www.pucsp.br/ecurriculum>.

POMBO, O. **A Interdisciplinaridade**: reflexão e experiência. Lisboa: Texto Editora, 2008, p.12.

RAMOS, L. O. L.; FERREIRA, R. A.. Sobre uma práxis interdisciplinar: aproximações e proposições conceituais. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 101, n. 257, p. 197–216, jan. 2020.

RAMOS, L.O.L. O lugar da interdisciplinaridade na educação superior: uma análise dos projetos pedagógicos dos cursos de bacharelado interdisciplinar da UFBA, Tese de Doutorado, UFBA/FACED, 2016.

REIS, A.; APOLINÁRIO DE AZEVEDO, E.; FREGUGLIA, J.; SCARABELLI RIBEIRO, L. BNCC e as práticas epistêmicas e científicas nos anos finais do ensino fundamental. **Revista Insignare Scientia -RIS**, v. 4, n. 3, 2021, p.490-501. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12143/7830> . Acesso em: 22 de dezembro de 2022.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e Interdisciplinaridade**: o currículo integrado. Porto Alegre, RS: Artes Médicas Sul Ltda., 1998.

SIMONETI, D. Desafios e potencialidades de uma proposta interdisciplinar para o ensino de Física articulada ao estágio docente. 2015. 162 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Comunitária da Região de Chapecó – Unochapecó, Chapecó, 2015.

YUS, R. **Temas transversais**: em busca de uma nova escola. Trad. Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.