

COLÉGIO PEDRO II

Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura
Especialização em Ensino de Física na Educação Básica

Fabíola de Almeida Santos

**UM BREVE PANORAMA SOBRE A
INTERDISCIPLINARIDADE NA ÁREA DE
CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUA CONTRIBUIÇÃO
NA ELABORAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

Rio de Janeiro
2020



FABÍOLA DE ALMEIDA SANTOS

**UM BREVE PANORAMA SOBRE A INTERDISCIPLINARIDADE NA ÁREA
DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUA CONTRIBUIÇÃO NA ELABORAÇÃO
DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Ensino de Física na Educação Básica, vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Física na Educação Básica.

Orientador: Professor M.e Ricardo Fagundes Freitas da Cunha

Rio de Janeiro

2020

COLÉGIO PEDRO II
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA
BIBLIOTECA PROFESSORA SILVIA BECHER

CATALOGAÇÃO NA FONTE

S237 Santos, Fabíola de Almeida

Um breve panorama sobre a interdisciplinaridade na área de ciências da natureza e sua contribuição na elaboração de uma sequência didática / Fabíola de Almeida Santos. – Rio de Janeiro, 2020.

44 f.

Monografia (Especialização em Ensino de Física na Educação Básica) – Colégio Pedro II. Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura.

Orientador: Ricardo Fagundes Freitas da Cunha.

1. Física – Estudo e ensino. 2. Ciências naturais. 3. Interdisciplinaridade. 4. Base Nacional Comum Curricular. I. Cunha, Ricardo Fagundes Freitas da. II. Colégio Pedro II. III. Título.

CDD 530

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Simone Alves da Silva – CRB7 5026.

Fabiola de Almeida Santos

**UM BREVE PANORAMA SOBRE A INTERDISCIPLINARIDADE NA ÁREA DE
CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUA CONTRIBUIÇÃO NA ELABORAÇÃO DE UMA
SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Ensino de Física na Educação Básica vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Física na Educação Básica.

Aprovado em: ____/____/____.

Professor M.e Ricardo Fagundes Freitas da Cunha (Orientador)
Colégio Pedro II

Professor Dr. Robson Costa de Castro
Colégio Pedro II

Professora Dra. Mariana Faria Brito Francisquini
Instituto Federal do Rio de Janeiro - IFRJ

Dedico este trabalho à Eldiná, umas das pessoas mais importantes da minha vida e de quem tenho muito orgulho de ser filha. Mulher guerreira e que não tem medo de seguir em frente, mesmo quando a vida lhe impõe obstáculos.

AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos vão para a minha mãe, pelo apoio incondicional, pelo orgulho que demonstra ao falar de mim com os amigos e pela felicidade que sentiu quando me viu ler pela primeira vez. Com certeza esse estímulo fez a diferença em minha vida.

Vão para os meus avós maternos Elpídio e Maria Isabel e a para minha madrinha/tia Dora, que apesar da ausência física, estão sempre presentes em meu pensamento. Assim como a minha mãe, tiveram especial responsabilidade pela pessoa que sou hoje.

São voltados para o Alexandre, que foi uma surpresa que o destino me reservou, sendo hoje uma parte importante da minha vida.

Agradeço aos amigos que fiz durante a minha jornada no Curso de Especialização de Ensino de Física. Vocês foram fundamentais para professora de Biologia que resolveu se meter entre físicos. Me ajudaram a compreender alguns temas cujos quais tinha pouca ou nenhuma intimidade.

Pelo empenho e dedicação, também reservo os meus agradecimentos a todos os professores do curso, em especial os professores Sandro, Capossoli e Sotto, pela paciência que demonstraram ao me apresentarem uma Física diferente do que eu conhecia; e o Robson pelas importantes orientações que deram o ponta pé inicial para esse trabalho.

Não poderia deixar de agradecer o meu orientador Ricardo, que esteve aberto as minhas ideias e me auxiliou de forma brilhante a organizá-las e colocá-las no papel. Obrigada pela paciência e incentivo que tornaram possível a conclusão deste trabalho.

Aos que não foram citados, também dedico os meus agradecimentos, pois de alguma forma tiveram um papel importante na minha vida pessoal, profissional e acadêmica. Pessoas estas, que estão presentes no meu cotidiano, que vejo esporadicamente ou que já passaram pela minha vida e deixaram um pouquinho de si. Agradeço até mesmo, aqueles que não me têm em bom grado, pois seus ensejos serviram de estímulo para o meu desenvolvimento.

Obrigada a todos!

*"Enquanto humanos, carregamos no nosso corpo
incontáveis e infinitas possibilidades de ser
humano. Somos únicos e somos múltiplos, somos
uma riqueza de possibilidades."*

(Azoilda Loretto da Trindade)

RESUMO

SANTOS, Fabíola de Almeida. **Um breve panorama sobre a interdisciplinaridade na área de Ciências da Natureza e sua contribuição na elaboração de uma sequência didática.** 2020. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Física na Educação Básica) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Rio de Janeiro, 2020.

Considerando o panorama atual da educação básica, a interdisciplinaridade é um elemento fundamental no processo de ensino e aprendizagem, o que vem gerando discussões no panorama educacional brasileiro. Essas discussões resultaram em propostas educacionais, como a Base Nacional Curricular Comum (BNCC), que visam a validação da prática interdisciplinar. Mesmo com a implementação de propostas que objetivam a integração entre as disciplinas, tal fato não significa que as dinâmicas dos processos de aprendizagem serão solucionadas, pois é importante o desenvolvimento de práticas pedagógicas interdisciplinares para que essa realidade vá ao encontro dos estudantes. Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo inicial realizar uma breve análise bibliográfica de artigos publicados entre os anos 2014 e 2018, tendo como foco a temática interdisciplinaridade relacionada ao ensino de Ciências da Natureza. A partir dos dados levantados, verificou-se que poucos são os artigos que evidenciam as práticas pedagógicas em sala de aula no Ensino Médio e não foi encontrado nenhum trabalho envolvendo práticas no Ensino Fundamental que atendessem aos requisitos aqui estabelecidos. Essa realidade foi a motivação para elaboração de uma Sequência Didática voltada para o 9º ano do EF, na qual as diretrizes presentes na BNCC se fazem presentes.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade. Ciências da Natureza. Sequência Didática. BNCC.

ABSTRACT

SANTOS, Fabíola de Almeida. **Um breve panorama sobre a interdisciplinaridade na área de Ciências da Natureza e sua contribuição na elaboração de uma sequência didática.** 2020. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Física na Educação Básica) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Rio de Janeiro, 2020.

Considering the current basic education scenario, interdisciplinarity is a fundamental element in teaching and learning process, which has been creating discussions in the Brazilian educational panorama. These discussions resulted in educational proposals, such as the Base Nacional Curricular Comum (BNCC), which aim to validate interdisciplinary practice. Even with the implementation of proposals based on integration between the disciplines, this does not mean that the dynamics of the learning processes will be solved, as it is important to develop interdisciplinary pedagogical practices so that it reaches the students. In this sense, the present work had as its initial objective to make a brief bibliographic analysis of articles published between the years 2014 and 2018, focusing on the interdisciplinary theme related to the Science teaching. From the data collected, it was found that there are few papers that show the pedagogical practices in the classroom in High School and no work involving practices in Elementary School that met the requirements established here was found.

This reality was the motivation for the elaboration of a Didactic Sequence focused on the 9th grade, in which the guidelines present at BNCC are present.

Keywords: interdisciplinarity. Science; Science Teaching. Didactic Sequence. BNCC.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Unidades temáticas e objetivos de conhecimento que compõem a área de conhecimento CN	12
Tabela 2 - Distribuição bimestral das habilidades a serem desenvolvidas nas escolas municipais Fluminenses e a distribuição sugerida para a BNCC.....	21
Tabela 3 - Habilidades a serem desenvolvidas, possíveis conceitos que podem ser abordados e sugestões de contextualizações para as abordagens no 4º bimestre.	22
Tabela 4 - Categorias dos artigos e a classificação das revistas onde foram publicados de acordo com o sistema Qualis da CAPES.....	25
Tabela 5 – Sequência didática em momentos específicos.....	30

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Curricular Comum
CN	Ciências da Natureza
EF	Ensino Fundamental
EI	Educação Infantil
EM	Ensino Médio
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
SD	Sequência Didática

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	Entendendo a Base Nacional Curricular Comum (BNCC).....	10
2	OBJETIVOS	14
2.2	Objetivo Geral	14
2.2	Objetivos Específicos.....	14
3	JUSTIFICATIVA	15
4	PRESSUPOSTOS TEÓRICOS	16
4.1	Contexto histórico da interdisciplinaridade.....	16
4.2	O que é uma Sequência Didática?.....	17
5	PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS	19
5.1	Um breve panorama sobre a interdisciplinaridade na área de Ciências da Natureza.....	19
5.2	Critérios para a elaboração da Sequência Didática.....	20
5.2.1	Desenvolvimento da Sequência Didática.....	21
5.2.2	Critérios de desenvolvimento da Sequência Didática.....	23
6	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	24
6.1	Categorização dos Artigos.....	24
6.2	Discutindo a abordagem dos artigos selecionados.....	24
7	A SEQUÊNCIA DIDÁTICA	30
7.1	Detalhamento da Sequência Didática.....	31
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
	REFERÊNCIAS	36
	ANEXO A - Objetivos e as habilidades da BNCC para o 6º ano.....	40
	ANEXO B - Objetivos e as habilidades da BNCC para o 7º ano.....	40
	ANEXO C - Objetivos e as habilidades da BNCC para o 8º ano.....	42
	ANEXO D - Objetivos e as habilidades da BNCC para o 9º ano.....	42

1 INTRODUÇÃO

No cotidiano, a interdisciplinaridade é vivenciada no momento em que o conhecimento se relaciona com a realidade, proporcionando novas aprendizagens. Essas vivências geralmente estão relacionadas às diferentes formas de conhecimentos que precisam ser acionados diariamente para que seja possível aprimorar estratégias que visam facilitar a vida (FRIGOTTO, 2008; GIORDANI, 2000). Ao fazer uma reflexão sobre as metodologias utilizadas no campo educacional brasileiro, é possível verificar que a vivência supracitada, em muitas situações, pode fugir desse estado de correlação. O que permite perceber que, na atualidade, as abordagens ainda são compartimentalizadas e realizadas de forma fragmentada nas instituições educacionais (FAZENDA, 2011).

No que concerne à compartimentalização do conhecimento, o que se observa é a hiperespecialização, que dificulta a visualização e a conexão entre os diversos saberes (MORIN, 2003, p 13). Não se pode negar que a especialização foi importante para o desenvolvimento de diversos saberes, contudo, ela se fecha em si mesma, demonstrando que saber nem sempre significa refletir de forma adequada (MORIN, 2000). Ou seja, aprender de forma compartimentalizada pode não proporcionar aos estudantes uma visão mais ampla do todo (FRIGOTTO, 2008).

Com o objetivo de superar a compartimentalização do conhecimento na educação básica, em 17 de junho de 2015 foi instituído pelo Ministério da Educação, a Comissão de Especialistas para a Elaboração de Proposta da Base Nacional Comum Curricular, por meio da Portaria n.º 592 (BRASIL, 2015), a partir da qual foram discutidas propostas que visavam validar as práticas interdisciplinares nos processos de ensino e aprendizagem. Baseado nessas discussões foram elaborados documentos oficiais que colocam a interdisciplinaridade como uma prática pedagógica importante para o processo de significação da aprendizagem (HACHIYA et al., 2018).

Após esse ato inicial e tendo como base o que está previsto na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), lei nº 9.394/96 (BRASIL, 1996), ao longo de três anos foi elaborada a Base Nacional Curricular Comum (BNCC). Finalizada em 2018, esse documento apresenta as competências essenciais a serem trabalhadas, englobando todas as fases da educação básica do Brasil, tendo como meta nortear os currículos escolares dos estados e municípios do país (BRASIL, 2018). Este documento defende a inserção dos estudantes como sujeitos ativos e atores principais na construção do conhecimento,

desvinculando o processo de aprendizagem atual da escola do passado, que é inclinada à memorização de conteúdo (RAMOS; NASCIMENTO, 2019).

Especificando a área de conhecimento Ciências da Natureza (CN), que engloba as disciplinas Física, Biologia e Química, e segundo os pressupostos presentes na BNCC, o desenvolvimento do conhecimento relacionado a essas ciências no Ensino Fundamental (EF) deve envolver a capacidade de compreensão e interpretação do mundo em seus aspectos naturais, sociais e tecnológicos. Neste contexto, é possível promover a organização e a estruturação de forma articulada dos temas e conceitos relacionados a situações reais, permitindo a apropriação dos conhecimentos disciplinares necessários ao desenvolvimento da aprendizagem (BRASIL, 2018).

Nesse novo cenário, o viés interdisciplinar presente na BNCC possui aspectos positivos para o desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem na área de CN, mas também representa um obstáculo a ser superado, visto que os professores que atuam do 6º ano ao 9º ano no EF geralmente possuem formação universitária em Ciências Biológicas e, possivelmente encontrarão percalços, pois carecem de valências para esse tipo de abordagem em sala de aula (MACKEDANZ; ROSA, 2016). Com isso, a formação disciplinar dos professores, pode ser uma das possíveis razões que dificultam a elaboração de práticas interdisciplinares em salas de aula (FAZENDA, 2011; THIESEN, 2008).

Segundo a fala de Tenfen (2016), com a implementação da BNCC é importante que os professores busquem ampliar os seus conhecimentos ao que tange o contexto histórico e epistemológicos que envolve as ciências que compõem a área de conhecimento CN, uma forma de superar as dificuldades que venham surgir no desenvolvimento de práticas pedagógicas interdisciplinares. Afinal, este documento não diz como essas práticas devem ser desenvolvidas, apenas cita a importância de habilidades para o desenvolvimento da aprendizagem (FREITAS; SILVA; LEITE, 2018).

1.1 Entendendo a Base Nacional Curricular Comum (BNCC)

A BNCC é um documento de caráter normativo, no qual se destaca a importância do desenvolvimento curricular progressivo, priorizando as aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem ser apresentados no decorrer das etapas e modalidades da Educação Básica, garantindo-lhes assim, o direito de aprendizagem e desenvolvimento, conforme as diretrizes do Plano Nacional de Educação (BRASIL, 2014, 2018, p. 7). De acordo como a BNCC:

Ao adotar esse enfoque, a BNCC indica que as decisões pedagógicas devem estar orientadas para o desenvolvimento de competências. Por meio da indicação clara do que os alunos devem “saber” (considerando a constituição de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores) e, sobretudo, do que devem “saber fazer” (considerando a mobilização desses conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho), a explicitação das competências oferece referências para o fortalecimento de ações que assegurem as aprendizagens essenciais definidas na BNCC [...]

Em seus preceitos, a BNCC apresenta um viés interdisciplinar para a aprendizagem, objetivando a superação da fragmentação do conhecimento em disciplinas, haja visto que, na natureza, os fenômenos ocorrem de forma integrada (BRASIL, 2018, p 16 ; FREITAS; SILVA; LEITE, 2018). Essa proposta se contrapõe com a dinâmica escolar atual, onde as abordagens são realizadas de forma fragmentada, desconexa e apresentados em partes independentes, não sendo vistos como elementos inseparáveis e parte de um todo (MORIN, 2000; SANTOS, CÂMARA, FONSECA, 2018).

Em se tratando especificamente da área de conhecimento das CN no EF, tem-se como compromisso o desenvolvimento do letramento científico, buscando desenvolver no estudante a capacidade de compreender e interpretar mundo a sua volta, estimulando o pensamento crítico em relação ao seu entendimento sobre o domínio básico da ciência e a sua utilização no cotidiano (BRASIL, 2018; COSTA, RIBEIRO, ZOMPERO, 2016), permite-se que o estudantes faça parte do processo de aprendizagem e atuante na construção do seu conhecimento.

Os componentes curriculares essenciais pertencentes a essa área de conhecimento estão organizados em três unidades temáticas, que se repetem ao longo das etapas do EF, estabelecendo diretrizes que buscam direcionar o desenvolvimento de competências e habilidades durante o processo de ensino e aprendizagem. (BRASIL, 2018, p 325; FREITAS; SILVA; LEITE, 2018). Na Tabela 1 é possível observar a organização das unidades temáticas e respectivamente, os temas a serem abordados.

Tabela 1 - Unidades temáticas e objetivos de conhecimento que compõem a área de conhecimento CN

Ano/faixa	Unidades temáticas	Objetivos do conhecimento
6º ano	Matéria e Energia	Misturas homogêneas e heterogêneas; Separação de materiais; Materiais sintéticos; Transformações químicas;
	Vida e Evolução	Célula como unidade da vida; Interação entre os sistemas locomotor e nervoso; Lentes corretivas;
	Terra e Universo	Forma, estrutura e movimentos da Terra;
7º ano	Matéria e Energia	Máquinas simples; Formas de propagação do calor; Equilíbrio termodinâmico e vida na Terra; História dos combustíveis e das máquinas térmicas;
	Vida e Evolução	Diversidade de ecossistemas; Fenômenos naturais e impactos ambientais; Programas e indicadores de saúde pública;
	Terra e Universo	Composição do ar; Efeito estufa; Camada de ozônio; Fenômenos naturais (vulcões, terremotos e tsunamis); Placas tectônicas e deriva continental;
8º ano	Matéria e Energia	Fontes e tipos de energia; Transformação de energia; Cálculo de consumo de energia elétrica; Circuitos elétricos; Uso consciente de energia elétrica;
	Vida e Evolução	Mecanismos reprodutivos; Sexualidade;
	Terra e Universo	Sistema Solar, Terra e Lua; Clima;
9º ano	Matéria e Energia	Aspectos quantitativos das transformações químicas; Estrutura da matéria; Radiações e suas aplicações na saúde;
	Vida e Evolução	Hereditariedade; Ideias evolucionistas; Preservação da biodiversidade;
	Terra e Universo	Composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo; Astronomia e cultura; Vida humana fora da Terra; Ordem de grandeza astronômica; Evolução estelar;

Fonte: Brasil, 2018.

Vale a pena ressaltar que, a partir dos objetivos dos conhecimentos, é possível obter as habilidades (ver anexos 1 a 4) a serem desenvolvidas ao longo dos anos finais do EF. O documento destaca que os critérios utilizados para organização dessas habilidades,

bem como os objetivos e unidades temáticas não são inalteráveis, portanto, não é necessário seguir a ordenação proposta (BRASIL, 2018).

Outro ponto a ser levantado é que a BNCC permite aos professores e às instituições de ensino decidirem conjuntamente a organização interdisciplinar dos componentes curriculares, o que fortalece a integração, a interação e a colaboratividade, quando se fala de gestão de ensino e da aprendizagem (BRASIL, 2018). Este fato permite a adoção de estratégias, nas quais as dinâmicas envolvidas favoreçam a integração entre disciplinas, mesmo que estas sejam de áreas de conhecimentos distintas.

A BNCC propõe uma nova organização para a Educação Básica e suas diretrizes devem ser respeitadas e realizadas em todas as escolas. Com o prazo de dois anos para implementação após a sua homologação em dezembro de 2017, o ano de 2019 foi destinado para a estruturação e alinhamento dos currículos desde a Educação Infantil (EI) ao EM. Com isso, a sua implantação começou a valer efetivamente no início do ano letivo de 2020, para a EI e o EF. No EM, a obrigatoriedade da BNCC começará em 2021 (BRASIL, 2018).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O presente trabalho teve como objetivo inicial realizar uma análise bibliográfica de periódicos disponíveis nas plataformas Scielo e Google Acadêmico, entre os anos de 2014 e 2018, sendo o foco dessa pesquisa, a temática interdisciplinaridade relacionada ao ensino das disciplinas que compõem a área de CN.

2.2 Objetivos Específicos

A partir dessa breve revisão bibliográfica, propõe-se a elaboração de uma Sequência Didática (SD) com viés interdisciplinar para a disciplina Ciências da Natureza e direcionada para o 9º ano do EF. A abordagem é voltada para o 4º bimestre, tendo como base as premissas presentes na BNCC, trabalhando a unidade temática Terra e Universo.

3 JUSTIFICATIVA

Atualmente a abordagem fragmentada por disciplinas no ensino tem se mostrado pouco eficaz no que concerne ao saber dos estudantes. Uma forma de mudar esse cenário é fazer o uso de abordagens contextualizadas com o cotidiano do aluno. Diante dessa realidade, para desenvolver um determinado tema de maneira abrangente, o professor quase sempre precisa agregar conhecimentos para além de sua formação acadêmica (seja biologia, física ou química por exemplo).

Essa dinâmica de abordagem interdisciplinar vai ao encontro das diretrizes presentes na BNCC e de sua gradual obrigatoriedade na educação básica a partir de 2020, visto que este documento demonstra as unidades temáticas a serem trabalhadas em cada área de conhecimento.

Nesse sentido, o levantamento de artigos publicados nos últimos anos envolvendo a temática interdisciplinaridade motivou a elaboração de uma SD para o EF, podendo contribuir para o trabalho de diversos professores da área.

4 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

4.1 Contexto histórico da interdisciplinaridade

Partindo de uma definição objetiva, Pombo (2008) diz que a interdisciplinaridade está relacionada a práticas de compartilhamento de saberes entre duas ou mais áreas de conhecimento. Esquadrinhando um pouco mais a definição, essa mesma autora menciona que a interdisciplinaridade também pode ser vista como uma combinação e complementariedade dos saberes. Ou seja, os conhecimentos envolvidos embora delimitados, convergem em um único ponto de vista, respeitando os múltiplos pressupostos históricos estabelecidos (THIESEN, 2008).

O interesse sobre os processos interdisciplinares tiveram origem na Europa na década de 1960, época em que trabalhos como os de Gusdorf (1967), Kapp (1961) e Piage (1973) foram importantes para entender a interdisciplinaridade. No Brasil, os estudos começaram no final da década de 1970 sendo a principal referência o Japiassú (1976). As pesquisas surgiram diante da necessidade de se superar a fragmentação e a compartimentalização do conhecimento, não permitiam uma visão ampla do fenômeno estudado (FAZENDA, 1994; GALLO, 2018; JAPIASSÚ, 1976). Essa fragmentação, de acordo com Thiesen (2008), estava relacionada a uma tendência positivista embasada no mecanicismo científico.

Ainda assim, de acordo com Frigotto (2008), a fragmentação do saber não seria arbitrária ou acidental, pois em sua visão, para que ocorra a construção do conhecimento, as vezes se faz necessário delimitar um determinado problema, porém não significa que é preciso abandonar as múltiplas informações que o constituem. Essa premissa vai ao encontro com as ideias de Pombo (2008), que em sua fala, cita que essa condição propicia a evolução do conhecimento, permitindo a análise de características de forma que essa delimitação não resulta em uma dissociação definitiva do saber.

Pode-se afirmar que a especialização do saber em disciplinas contribui para a construção do conhecimento e elucidações de determinados problemas, porém simplesmente saber não é garantia de que o pensamento é o mais adequado, já que a fragmentação não permite ver o todo (MORIN, 2000). Nesse sentido, as disciplinas deveriam estar conectadas de forma análoga a células do tecido epitelial, por exemplo, pois a compartimentalização do conhecimento pode dificultar a aprendizagem em sua totalidade.

Em uma citação, Japiassu (1976, p. 74) diz que “[...]a interdisciplinaridade se caracteriza pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de interação real das disciplinas, no interior de um projeto específico de pesquisa[...]”. Para esse pesquisador, a construção e enriquecimento do conhecimento, se faz a partir da interação das disciplinas entre si. Sendo assim, ao isolarmos uma disciplina ou ciência para ser explicada efetivamente, não se pode desconsiderar as demais partes que a constituem, pois em sua integridade, é possível identificar características que não seriam vistas e entendidas isoladamente. (FRIGOTTO, 2008)

No âmbito da aprendizagem, segundo Costa, Santos e Silva (2016), a interdisciplinaridade pode ser vista como articuladora na integração mútua entre as disciplinas, proporcionando uma troca de metodologias e conceitos, oportunizando a visualização e compreensão de um fenômeno como um todo. Este fato pode proporcionar novas perspectivas acerca do processo de aprendizagem pois permite que o estudante contextualize o que lhe é apresentado com a realidade social em que está inserido (GALLO, 2018).

É possível, portanto, interpretar que a interdisciplinaridade é colocada como um dos principais aspectos da educação. Essa linha de raciocínio leva o Ensino a um cenário preocupante, uma vez que a área de CN e as disciplinas que a compõem, apresentam epistemologias específicas, com metodologias diversas entre si, muitas das vezes. É uma situação complexa, podendo representar obstáculos para os professores que não foram formados sob o paradigma interdisciplinar, não estando assim preparados para esse modelo de trabalho (MOZENA; OSTERMANN, 2014b).

4.2 O que é uma Sequência Didática?

De acordo com Zabala (1998, p. 18), SD é um “[...]conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais que têm um princípio e um fim conhecido tanto pelo professor como pelos alunos[...]”. Ou seja, uma SD deve ser desenvolvida a partir dos objetivos que se espera alcançar, sendo descrita como parte de um planejamento didático, no qual as ações a serem tomadas estão organizadas em etapas interligadas, de forma que cada uma dê continuidade a outra.

Esse mesmo autor preconiza que as etapas, atividades e as conexões existentes em uma SD são instrumentos para a compreensão do valor educacional e que essas etapas são suscetíveis a algumas alterações, objetivando a melhoria da SD e, conseqüentemente, favorecendo o processo de aprendizagem do estudante (ZABALA, 1998). Pode-se

concluir, portanto, que uma SD não é um processo metodológico inalterável. Ainda assim, é importante ressaltar que no planejamento de uma SD, a metodologia deve apresentar critérios bem definidos para que os objetivos a serem atingidos sejam efetivados (FRANCO, 2018).

Para Oliveira (2013), uma SD é um procedimento simples constituído por etapas interligadas, que devem ser planejadas com o objetivo de tornar a abordagem a ser feita, dinâmica e permitindo a integração dos conteúdos disciplinares. Para essa autora, existem passos a serem seguidos na elaboração de uma SD, sendo eles: i) a escolha do tema; ii) o questionamento indutor para problematização do tema; iii) o planejamento do conteúdo; iv) a definição dos objetivos a serem atingido; v) a delimitação das atividades a serem trabalhadas em cada etapa. Isso tudo, levando em conta os estudantes envolvidos, o material a ser utilizado, a conexão entre as etapas e a avaliação dos resultados (OLIVEIRA, 2013).

Atentando na simplicidade das definições supracitadas, em princípio, a SD pode ser vista como um plano de aula, porém, sua elaboração envolve diferentes estratégias de ensino e aprendizagem, sendo estas aplicadas em uma sequência de dias/aulas (FRANCO, 2018). Outro ponto é que, para elaboração de uma SD, é necessária uma organização metodológica que envolve a concretização da aprendizagem dos estudantes a partir das interações entre os atores envolvidos e as intervenções do professor durante a sua execução (ZABALA, 1998).

Considerando as concepções de Zabala (1998) e Oliveira (2013), a elaboração e uma SD envolve a abordagem de um determinado conteúdo por meio de uma sequência de atividades devidamente organizada e com os objetivos de aprendizagem bem definidos e esclarecidos para professores e estudantes. Seu desenvolvimento e implementação, além de contribuir para a aprendizagem e a construção do conhecimento, também pode ser um caminho para reflexão e auto avaliação da prática docente.

5 PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS

5.1. Um breve panorama sobre a interdisciplinaridade na área de Ciências da Natureza

Para esse trabalho, foram selecionados 13 artigos que envolvem a temática interdisciplinaridade, sendo considerados os trabalhos cujas pesquisas estão relacionadas à área de educação e as estratégias que envolvam ensino de CN. O levantamento foi realizado por meio de busca nas plataformas *Scientific Electronic Library Online* (Scielo) e Google Acadêmico, utilizando as palavras-chave “Interdisciplinaridade”, “Biologia”, “Física”, “Química” e “Ciências da Natureza”. Foram selecionadas as publicações realizadas entre os anos de 2014 e 2018. Tal recorte temporal deve-se ao fato de se considerar os trabalhos mais recentes da área.

Na plataforma Scielo, no filtro, além de definir o intervalo temporal, também foi selecionado o item para artigos em Português. Na busca inicial foram utilizadas as palavras-chave “Interdisciplinaridade”, “Biologia”, “Física” e “Química”, que resultou em oito artigos. Destes, foram selecionados dois trabalhos, sendo os critérios escolha baseados na leitura dos resumos. Após a primeira busca percebeu-se que, para encontrar artigos que se adequavam a temática definida para esse trabalho, seria necessário utilizar a palavra-chave “Ciências da Natureza” associada à “Interdisciplinaridade”. Na segunda busca, a partir de dessas duas palavras, foram encontrados cinco artigos, dos quais foram selecionados três trabalhos utilizando o mesmo critério da primeira seleção.

Os critérios de busca na plataforma Google Acadêmico foram determinados no filtro de “pesquisas avançadas”, no qual definiu-se o recorte temporal e a busca das palavras-chave apenas nos títulos dos trabalhos. As palavras-chave foram as mesmas utilizadas na plataforma Scielo. Contudo, essa verificação foi feita em quatro etapas, descritas a seguir, pois ao reproduzir a primeira busca conforme realizada na plataforma Scielo, não foi encontrado nenhum trabalho com essas especificações. Como critério para a seleção, também foram considerados os artigos que foram citados pelo menos uma vez, e a escolha foi feita por meio da leitura dos resumos.

Etapas de busca na plataforma Google Acadêmico:

- Na primeira etapa, as palavras-chave utilizadas foram “Ciências da Natureza” e “Interdisciplinaridade”, tendo como resultado 32 artigos. Destes, dez atendiam os critérios para verificação do resumo, que após a leitura, resultou em cinco artigos selecionados.

- Utilizou-se na segunda etapa as palavras-chave “Interdisciplinaridade” e “Física”, resultando em 54 artigos no total. Depois dessa seleção inicial, foram excluídos 50 artigos por não possuírem citações e, após verificação dos resumos, o artigo escolhido foi o segundo com mais menções em outros trabalhos.
- A busca na terceira etapa considerou as palavras-chave “Interdisciplinaridade” e “Química”, sendo encontrados 34 artigos. Os critérios para a seleção dos trabalhos nesta etapa foram os mesmos utilizados na etapa anterior, sendo que, foi escolhido apenas um artigo dentre os sete com citações.
- Na última etapa a busca relacionou as palavras-chave “Interdisciplinaridade” e “Biologia”, o que resultou em 21 artigos. Destes, apenas um trabalho foi escolhido, devido ao fato de ser o único a possuir uma citação em outro trabalho.

Em suma, a partir dos critérios pré-estabelecidos, foram selecionados treze artigos, cinco oriundos da plataforma Scielo e oito trabalhos provenientes da plataforma Google Acadêmico.

5.2 Critérios para a elaboração da Sequência Didática

Para facilitar a elaboração da SD, as unidades temáticas e habilidades a serem trabalhadas no 9º ano do EF, descritas na BNCC, foram distribuídas bimestralmente, tendo como parâmetro o documento com as Orientações Curriculares de Ciências da Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro (SME/RJ, 2016), no qual os conteúdos a serem abordados estão divididos em bimestres. Essa distribuição está esquematizada na Tabela 3, onde consta o número de habilidades a serem trabalhadas ao longo do ano letivo nas escolas municipais da cidade do Rio de Janeiro e a distribuição sugerida das habilidades da BNCC.

É importante ressaltar que, apesar de a distribuição sugerida seguir a mesma divisão utilizada pelas escolas municipais, esse parâmetro não se aplica ao conteúdo a ser abordado, haja visto que o currículo escolar da Prefeitura do Rio de Janeiro está separado por disciplinas, enquanto que a ordenação das três unidades temáticas e suas habilidades é a mesma que está na BNCC.

Esse documento explicita, inclusive, que a abordagem das unidades temáticas deve ser realizada sob o panorama da manutenção da aprendizagem, respeitando todo o conhecimento adquirido durante os anos escolares, sendo fundamental que essa ação seja realizada de forma integrada (BRASIL, 2018). Sendo assim, a ordenação presente na BNCC também foi mantida.

Tabela 2 - Distribuição bimestral das habilidades a serem desenvolvidas nas escolas municipais Fluminenses e a distribuição sugerida para a BNCC.

	Escolas Municipais habilidades	Disciplinas	BNCC habilidades	Unidades temáticas
1º Bimestre	8 habilidades	Química, Física e Biologia	3 habilidades	Matéria e Energia
2º Bimestre	6 habilidades	Química	4 habilidades	Matéria e Energia
3º Bimestre	9 habilidades	Física	6 habilidades	Vida e Evolução
4º Bimestre	6 habilidades	Física	4 habilidades	Terra e Universo

Fonte: A autora, 2020.

Para o desenvolvimento da SD, foi escolhida a unidade temática Terra e Universo (4º bimestre), composta por quatro habilidades. Nessa unidade, o objetivo é desenvolver o conhecimento relacionados à: i) composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo; ii) astronomia e cultura; iii) vida humana fora da Terra; iv) ordem de grandeza astronômica; v) evolução estelar. Além disso, todo o conhecimento vivenciado até o momento pode ser ampliado e ganhar significado, devido às interconexões que podem ser articuladas durante o processo de aprendizagem ao se trabalhar essa unidade temática (BRASIL, 2018).

5.2.1 Desenvolvimento da Sequência Didática

Para a elaboração da SD, também considerou-se o tempo disponível para o seu desenvolvimento. Sendo assim, a verificação do Calendário Escolar 2019 das escolas municipais do Rio de Janeiro foi importante para a organização e implementação das etapas da SD. De acordo com este documento, o período referente ao 4º bimestre possui 56 dias letivos (SME/RJ, 2019). As turmas de 9º ano do EF do município do Rio de Janeiro possuem dois tempos de aula semanais destinadas ao ensino de CN, cada tempo

com duração de 50 minutos. Sendo assim, o professor possui 100 minutos semanais para desenvolver o seu trabalho.

Por mais que o documento da secretaria municipal de educação do estado afirme um total de 56 dias letivos no bimestre, deve-se levar em consideração as semanas de provas, feriados e outras eventualidades que possam vir a ocorrer. Assim, o 4º bimestre apresenta, em média, 12 semanas de aula, totalizando 24 tempos. Esse é, em média, o tempo disponível que o professor tem para trabalhar as quatro habilidades propostas.

Contudo, para esse trabalho, apenas uma das habilidades será usada na elaboração da SD. A habilidade sob o código EF09CI16 foi escolhida devido aos possíveis desdobramentos que viabilizam uma abordagem interdisciplinar entre as disciplinas Biologia, Física e Química. Além disso, possibilita aos estudantes relembrar alguns conceitos já trabalhado em aulas anteriores.

Na Tabela 4, além da habilidade escolhida, é possível verificar as descrições das demais habilidades direcionadas para o 4º bimestre, assim como, os conceitos que podem ser trabalhados e uma possível contextualização para direcionar a abordagem. É importante ressaltar que os conceitos e possíveis contextualizações, são sugestões de abordagens, sendo possível fazer adaptações levando em conta a realidade do estudante e da escola onde a SD será aplicada.

Tabela 3 - Habilidades a serem desenvolvidas, possíveis conceitos que podem ser abordados e sugestões de contextualizações para as abordagens no 4º bimestre.

Habilidade	Descrição	Conceitos	Possível Contextualização
EF09CI14	Descrever a composição e a estrutura do Sistema Solar (Sol, planetas rochosos, planetas gigantes gasosos e corpos menores), assim como a localização do Sistema Solar na nossa Galáxia (a Via Láctea) e dela no Universo (apenas uma galáxia dentre bilhões)	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura • Composição do Sol • Energia • Energia limpa • Preservação ambiental 	Energia solar e o impacto de seu uso na natureza.
EF09CI15	Relacionar diferentes leituras do céu e explicações sobre a origem da Terra, do Sol ou do Sistema Solar às necessidades de distintas culturas (agricultura, caça, mito, orientação espacial e temporal etc.).	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura • Gravidade • Eletromagnetismo • Raios solares • Estações Climáticas • Agricultura • Ecologia 	A influência dos astros a vida na Terra.

EF09CI16	Selecionar argumentos sobre a viabilidade da sobrevivência humana fora da Terra, com base nas condições necessárias à vida, nas características dos planetas e nas distâncias e nos tempos envolvidos em viagens interplanetárias e interestelares.	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção da vida • Temperatura • Gravidade • Atmosfera • Pressão atmosférica • Equilíbrio alimentar 	Vida em outro planeta
EF09CI17	Analisar o ciclo evolutivo do Sol baseado no conhecimento das etapas de evolução de estrelas de diferentes dimensões e os efeitos desse processo no nosso planeta.	<ul style="list-style-type: none"> • Ciclos biogeoquímicos • Manutenção da vida • Ciclo tróficos 	Extinção dos dinossauros

Fonte: Brasil, 2018

5.2.2 Critérios de desenvolvimento da Sequência Didática

Após a escolha das habilidades a serem desenvolvidas, foi necessário estabelecer a estrutura e as etapas para a elaboração da SD, levando em consideração os seguintes aspectos:

- **Parte Teórica:** O conteúdo a ser apresentado deve ter uma abordagem contextualizada, buscando despertar no estudante a curiosidade e o interesse pelo tema escolhido. A escolha do material a ser utilizado para a apresentação do conteúdo fica a critério do professor. Contudo, sugere-se a utilização do livro didático recomendado/fornecido pela instituição de ensino, caso este esteja disponível para os estudantes.
- **Parte Prática:** É importante que os estudantes atuem ativamente, durante a realização da atividade proposta na SD. Neste momento o professor deve atuar como mediador, orientando e auxiliando os estudantes durante as atividades.
- **Parte Avaliativa:** A avaliação é opcional, contudo, é importante considerar a participação dos estudantes em todos os processos da SD, desde das interações até a finalização da atividade. A atribuição de valores ao desempenho pode ser um motivador para o engajamento dos estudantes durante a aplicação da proposta.

Essas diretrizes foram estabelecidas para que o desenvolvimento da SD tivesse como objetivo proporcionar um aprendizado desfragmentado e contextualizado, de forma que os conceitos relacionados a Biologia, Física e Química fossem abordados interdisciplinarmente, facilitando o entendimento e tornando a construção do conhecimento uma ação motivadora.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1 Categorização dos Artigos

A análise mais detalhada dos artigos, a partir da leitura dos textos, permite uma interpretação dos dados, possibilitando que estes fossem categorizados de acordo com suas características e objetivos de pesquisa. Essa categorização também permite uma visão ampla de como estão sendo conduzidos os trabalhos e pesquisas relacionados à interdisciplinaridade e à aprendizagem de CN.

As categorias são:

- **Abordagens que envolvam atividades interdisciplinares:** Nessa categoria foram agrupados sete artigos, nos quais estão presentes propostas que podem ser aplicadas em sala de aula e na formação continuada de professores.
- **Análise bibliográfica, documental e de conteúdo:** Nessa categoria foram reunidos quatro trabalhos que envolvem o levantamento bibliográfico, documental e de conteúdo sobre a interdisciplinaridade e as abordagens das Ciências da Natureza.
- **Elaboração de currículo para área acadêmica:** Nessa categorização foram inseridos dois artigos que abordam a elaboração de um currículo interdisciplinar envolvendo Física, Biologia e Química para a formação de professores de Ciências da Natureza.

Além da categorização, na tabela 2 é possível verificar que os treze artigos selecionados estão distribuídos entre nove periódicos. Apesar de a seleção dos artigos não considerar a classificação das revistas a partir do sistema *Qualis* da CAPES, disponibilizar essa informação é importante, pois permite visualizar a qualidade das revistas científicas onde esses trabalhos foram publicados.

6.2 Discutindo a abordagem dos artigos selecionados

Na categoria “Abordagem de conteúdo que envolvam atividades interdisciplinares”, estão agrupados sete artigos, dos quais três apresentaram propostas que possibilitam a interdisciplinaridade entre a Física, Biologia e Química, buscando demonstrar fator motivacional e facilitador da aprendizagem que essa integração pode proporcionar. Os quatro outros artigos, por sua vez, abordaram a relação entre professores de CN com a interdisciplinaridade.

Tabela 4 - Categorias dos artigos e a classificação das revistas onde foram publicados de acordo com o sistema Qualis da CAPES.

Artigo	Autor	Periódico	Classificação (CAPES, 2019)	Ano	Plataforma	Citações
Abordagens que envolvam atividades interdisciplinares						
Na busca da Interdisciplinaridade: Percepções sobre a formação inicial de professores de Ciências da Natureza	ARAÚJO, R.R.; ALVES, C.C.	Ciência e Natura	C	2014	Google Acadêmico	11
O projetor de gotas e suas diversas abordagens interdisciplinares no Ensino de Física	DORTA, P. M.; SOUSA, E. C. P.; MURAMATSU, M.	Caderno Brasileiro de Ensino de Física	B2	2016	SCIELO	2
A FÍSICA NO DIA A DIA: materialização da interdisciplinaridade no ensino médio	SOUZA, R. S.	Revista Compartilhando Saberes	C	2016	Google Acadêmico	3
As concepções de interdisciplinaridade de licenciandos em Ciências da Natureza e a Oficina pedagógica Contextualizando a Biologia	SHAW, G. S. L	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação e Ciência	A1	2018	Google Acadêmico	1
Tentativa de construção de uma prática docente interdisciplinar em Ciências	SHAW, G. S. L.; ROCHA, J. B. T.	Experiências em Ensino de Ciências	B1	2018	Google Acadêmico	4
Interdisciplinaridade em ciências da natureza: perspectivas a respeito do desenvolvimento de uma oficina de ensino.	HACHIYA, J. S. A.; PASSOS, M. M.; KIRSCH, D. B.; MARQUES, L. C.; PEREIRA, P. A. C.	Revista Ciências & Ideias	B3	2018	Google Acadêmico	1
O discurso da interdisciplinaridade e as impressões docentes sobre o ensino de Ciências Naturais no Ensino Fundamental	MACKEDANZ, L. F.; ROSA, L. S.	Revista Thema	B4	2016	Google Acadêmico	3
Análise bibliográfica, documental e de conteúdo						
Integração curricular por áreas com extinção das disciplinas no Ensino Médio: uma preocupante realidade não respaldada pela pesquisa em ensino de física	MOZENA, E. R.; OSTERMANN, F.	Revista Brasileira de Ensino de Física	B1	2014a	SCIELO	20
Uma revisão bibliográfica sobre a interdisciplinaridade no ensino de ciências da natureza	MOZENA, E. R.; OSTERMANN, F.	Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências	A2	2014b	SCIELO	57
ENEM, temas estruturadores e conceitos unificadores no ensino de física.	JOSE, W. J.; BRAGA, G. R.; NASCIMENTO, A. Q. B.; BASTOS, F. P.	Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências	A2	2014	SCIELO	9
Abordagem da química no novo ENEM: uma análise acerca da interdisciplinaridade	COSTA, E. S. C.; SANTOS, M. L.; SILVA, E. L.	Química Nova na Escola	B1	2016	Google Acadêmico	6
Elaboração de currículo para área acadêmica						
Currículo interdisciplinar para licenciatura em ciências da natureza	SANTOS, C. A.; VALEIRAS, N.	Revista Brasileira Ensino Física	B1	2014	SCIELO	13
Desafios para a interdisciplinaridade no ensino das ciências da natureza	SANTOS, C. A.	Revista Thema	B4	2018	Google Acadêmico	1

Fonte: A autora, 2020.

No primeiro artigo dessa categoria, Araújo e Alves (2014) buscaram trazer para o âmbito de um curso de formação de professores em CN, uma discussão sobre a interdisciplinaridade. O objetivo visava esclarecer como esses futuros docentes conseguem identificar a interdisciplinaridade dentro do curso. Utilizando a análise textual discursiva para verificar as respostas dadas por professores e licenciandos a um questionário, percebeu-se que a interdisciplinaridade constitui um tema recente para alguns. A investigação também evidenciou que para a interdisciplinaridade ser alcançada se faz necessário ter uma visão ampla e um conhecimento maior sobre as áreas envolvidas, visando um ensino contextualizado e motivador.

Dorta, Sousa e Muramatsu (2016) apresentaram, as diversas possibilidades que um experimento de baixo custo pode oferecer, proporcionando diversas abordagens que facilitam a interação da Física com outras áreas de conhecimento, nesse caso a Biologia. No trabalho, foi abordado a elaboração de um projetor de gotas para a realização de um experimento, possibilitando a abordagem de conceitos de óptica atrelados a observação de microrganismos em sala aula. Por ser de baixo custo, este experimento possibilita uma aula prática em sala de aula sem que seja necessário a utilização de um laboratório ou equipamentos mais elaborados.

Com abordagem parecida a do trabalho anterior, Souza (2016) propõe a utilização de experimentos objetivando a superação de dificuldade na aprendizagem de Física, a partir de sua integração com outras disciplinas. Neste trabalho foram apresentadas algumas possibilidades de experimentos, contextualizados com a realidade dos estudantes. O trabalho foi dividido em três fases que envolveram o diagnóstico dos conhecimentos prévios por intermédio de um questionário, levantamento de hipótese e elaboração de experimentos pelos estudantes. A partir do que foi realizado, concluiu-se que a interdisciplinaridade no ensino de Física é necessária e possível, até mesmo quando são utilizadas estratégias didáticas simples.

Shaw (2017) em seu trabalho, apresentou as concepções de três licenciandos sobre a interdisciplinaridade ao desenvolverem a oficina “Contextualizando a Biologia”. De caráter interdisciplinar e investigativo, a proposta foi aplicada a estudantes do 7º ano do EF, e após esse processo, os licenciandos tiveram que compartilhar a experiência vivida de forma oral e escrita. As ideias trazidas nos relatos foram organizadas de maneira a serem compreendidas como unidade, e para analisar esses dados, o método utilizado foi a análise textual discursiva. A partir dessa investigação, percebeu-se que as concepções dos licenciandos se aproximam mais da multidisciplinaridade, ou seja, não há uma

convergência entre as diferentes disciplinas envolvidas. Essa falta de convergência se dá devido ao fato de mesmo as disciplinas atuarem em conjunto, não há uma integração efetiva entre elas. Ou seja, ainda é possível fazer uma distinção entre uma disciplina e outra.

Nessa mesma linha de estudo, Shaw e Rocha (2017) buscaram analisar as atividades formativas de duas estudantes em um curso de formação para professores de Ciências da Natureza. O objetivo consistia em auxiliá-las a produzir atividades pautadas na interdisciplinaridade. As ações foram acompanhadas por intermédio do material elaborado por elas, entrevistas, gravações das aulas e discussões na no âmbito acadêmico. A análise dessas informações foi feita por intermédio da análise de conteúdo. O trabalho evidenciou que o exercício da prática pedagógica reflexiva contribui para uma tomada de consciência, e que a busca por exercer atividades que envolvam a interdisciplinaridade podem ser um fator motivador. Além disso, o estudo evidenciou que os professores universitários não estão preparados para o desenvolvimento de trabalhos interdisciplinares.

Ainda nessa categoria, Hachiya et al. (2018) buscaram analisar as perspectivas de três professores da área de Ciências da Natureza e de nove estudantes de séries variadas, a partir de suas vivências em uma oficina voltadas para a integração das disciplinas Física, Biologia e Química. Essas impressões foram registradas, inicialmente, em uma entrevista onde se identificou as motivações para a realização de uma oficina interdisciplinar, que foi elaborada pelos professores entrevistados. Esse trabalho evidenciou que o planejamento e aplicação de um projeto interdisciplinar é caracterizado por um conjunto de situações que envolvem a motivação, a percepção, a avaliação e a reflexão por parte dos professores, assim como o envolvimento e retorno dos estudantes.

No último artigo dessa categoria, Mackedanz e Rosa (2016) discutiram o papel dos professores que atuam na disciplina de Ciências nos anos finais do EF e sua relação com a interdisciplinaridade. Nesse segmento, o docente geralmente é oriundo do curso de Biologia e, dentro do seu contexto escolar, foi realizada uma pesquisa cujo objetivo foi fazer um diagnóstico de sua prática. A partir de uma análise temática das informações obtidas, percebeu-se que é necessário a prática formativa inicial diferenciada, com saberes múltiplos sobre as Ciências Naturais e a formação continuada para os professores que já atuam em sala de aula.

Na categoria “Análise bibliográfica, documental e de conteúdo”, também foram agrupados quatro artigos. Destes, três periódicos fizeram uma análise bibliográfica no que

concerne à interdisciplinaridade nas disciplinas de Física, Biologia e Química, sendo dois dos artigos pertencentes ao mesmo autor. Os dois últimos artigos fizeram um levantamento de questões do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) em relação ao bloco Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

No primeiro artigo, Mozena e Ostermann (2014a), tendo como base uma pesquisa de documentos oficiais da área de EM, o que poderia levar à extinção das disciplinas Física, Biologia e Química, cujo conteúdo ficariam a cargo de um único professor. Sendo denominada de Ciências da Natureza, a disciplina teria como objetivo sanar a demanda de professores específicos e propiciar mais tempo a esses profissionais para planejamento. Porém, segundo os autores, essa resolução não apresenta respaldo científico, o que gera várias dúvidas acerca de sua efetividade, e também, deve ser considerado a preparação do docente diante dessa nova realidade e da confecção de materiais didáticos interdisciplinares.

Enquanto que no segundo, Mozena e Ostermann (2014b), realizaram uma revisão bibliográfica detalhada sobre a interdisciplinaridade no ensino de Ciências, relacionado ao EM, entre os anos 1980 e 2012. Nesse levantamento, foi evidenciado um crescente aumento no número de pesquisas ao longo dos anos, o que nos leva a conclusão de que o tema tem despertado interesse tanto no Brasil como no exterior.

O terceiro artigo dessa categoria tem como objetivo o levantamento e a análise das questões do ENEM, no bloco Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Na abordagem, José et al. (2014) investigaram as questões relacionadas à Física presentes nas edições do ENEM de 2009 a 2012. Na análise, os autores verificaram que a contextualização está presente, considerando os aspectos do cotidiano e a associação da ciência com a tecnologia. Todavia, as questões interdisciplinares não apresentam números significativos, havendo questões no exame de 2012 consideradas parcialmente interdisciplinares. Essas análises indicam que a contextualização e a interdisciplinaridade recomendadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2000) não se fizeram presentes no ENEM durante o período analisado.

Finalizando essa categoria, Costa, Santos e Silva (2016), assim como os autores do artigo anterior, fizeram o levantamento e a análise de questões do ENEM. Sendo que nesse trabalho, o alvo das análises, foram as questões de Química referentes aos anos de 2009 e 2013, e suas possíveis abordagens interdisciplinares com outras disciplinas. A análise teve como base uma vasta pesquisa bibliográfica que definiu diferentes categorias para classificar as questões. Os resultados demonstraram que ainda há uma especificidade

entre as disciplinas, porém, um conjunto de questões apresentaram caráter interdisciplinar. Destas questões, a maior parte apresentou o grau mais elevado e efetivo de interdisciplinaridade, mas também foram encontradas um número relevante de questões em que a justaposição de disciplinas se fez presente, possuindo um caráter mais pluridisciplinar.

Na categoria Elaboração de currículo para área acadêmica, estão agrupados dois artigos. No primeiro, Santos e Valeiras (2014) discutiram uma proposta de currículo interdisciplinar para a formação de professores de Ciências da Natureza. No texto, os autores propuseram possíveis abordagens de conteúdo e as interconexões entre as disciplinas a serem abordadas, levantando a possibilidade da formação de professores habilitados para dar aulas de Ciências nos anos finais do EF e aulas de Física, Biologia e Química no EM.

No último artigo dessa categoria, Santos (2018) descreveu a possibilidade da formação interdisciplinar do professor de Ciências da Natureza para o EF, e a escolha de uma formação disciplinar para o EM. Neste trabalho o autor relatou a necessidade da definição da transversalidade entre determinados conceitos e a inexistência de materiais didáticos interdisciplinares e, por esta razão, não recomenda a formação do professor de CN para o EM, pois não considera o estágio atual favorável para essa implementação.

Esse breve levantamento bibliográfico motivou a elaboração de uma Sequência Didática (SD), objetivando a contribuição de práticas pedagógicas a serem aplicadas em sala de aula. Por meio das análises, foi possível verificar que as abordagens em boa parte dos artigos estão sob a perspectiva da busca da interdisciplinaridade, na qual as discussões estão pautadas na pesquisa sobre essa temática ou assuntos a ela relacionados.

7 A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A SD foi proposta para o 4º bimestre do 9º ano do EF, e sua elaboração considerou a distribuição das habilidades da BNCC presentes na Tabela 3, assim como a carga horária das escolas municipais do Rio de Janeiro, onde a disciplina de CN geralmente possui dois tempos semanais com duração de 50 minutos cada tempo. Sendo assim, seriam necessários seis tempos de aula ou três semanas para aplicação da proposta.

A elaboração da SD foi voltada para a habilidade EF09CI16, pertencente a unidade temática “Terra e Universo”, permite discutir os fatores essenciais à manutenção da vida e a possível existência desses fora do planeta Terra. Além desse fato, a proposta também trabalha a habilidade EF69LP35, cujo objetivo do conhecimento tem como foco o planejamento de artigos científicos. Essa última habilidade integra a Área de Linguagens e, conforme descrito na BNCC, deve ser desenvolvida pela disciplina de Português nos anos finais do EF (BRASIL, 2018).

A proposta sintetizada na Tabela 5 faz com que os estudantes sejam motivados à levantarem hipóteses a partir um questionamento inicial. Esse ambiente de diálogo entre os professores e os alunos propicia uma aprendizagem do assunto abordado em sala, assim como permite também reforçar e integrar conteúdos que já foram trabalhados anteriormente.

Tabela 5 – Sequência didática em momentos específicos.

Proposta Metodológica	
Aula 1 - (2 tempos de 50 minutos)	
Etapa 1 40 min	Introdução ao tema: Fatores importantes para a manutenção da vida, para o desenvolvimento da habilidade EF09CI16.
Etapa 2 40 min	Problematização e levantamento de hipóteses: Será que é possível encontrar fatores que permitam a vida fora da Terra?
Etapa 3 20 min	Corroborando ou refutando as hipóteses: Os estudantes serão orientados à pesquisar informações que possam corroborar ou refutar uma das hipóteses, apresentando os dados em formato de artigo.
Aulas – 2 e 3 (4 tempos de 50 minutos)	
Etapa 4 200 min	Discutindo os resultados: Os estudantes, divididos em grupos, apresentam suas conclusões, sendo o momento de sinalizar as adequações e inadequações.
Avaliação: Ocorre durante todo o processo de realização da proposta, sendo que os estudantes terão uma semana para a entrega dos artigos finais após as considerações no 4º momento.	

Fonte: A autora, 2020

7.1 Detalhamento da Sequência Didática

- **Etapa 1** - Introdução ao Tema: Fatores importantes para a manutenção da vida.

Será apresentado aos estudantes uma introdução sobre os fatores essenciais à manutenção da vida, demonstrando a importância desses fatores para a grande diversidade biológica do planeta Terra. É importante que a abordagem seja feita dentro de um contexto no qual a vivência dos estudantes seja considerada, permitindo que estes tenham uma relação crítica com a sua própria realidade (GUERRA, 2014).

Após a introdução do tema, os estudantes devem ser divididos em seis grupos, com cinco ou seis integrantes cada. Essa organização é importante para a fluidez da etapa seguinte, na qual eles terão um tempo determinado para discutir sobre o conteúdo apresentado e levantar hipóteses.

- **Etapa 2** - Problematização e levantamento de hipóteses: Será que é possível encontrar fatores que permitam a vida fora da Terra?

A partir da questão indutora, “Será que é possível encontrar fatores que permitam a vida fora da Terra? ”, será levantada uma discussão, na qual os grupos de estudantes devem ser estimulados a levantar hipótese sobre os fatores e interconexões que poderiam favorecer a manutenção da vida fora do planeta Terra. Neste momento, é importante fazer abordagens pontuais de conceitos como: temperatura, atmosfera, pressão e gravidade, e também sobre a importância da água.

As hipóteses levantadas devem ser listadas pelo professor, sendo identificadas por letras ou números. Essa organização é para facilitar a distribuição das hipóteses, que será realizada por intermédio de sorteio, onde cada grupo receberá uma das hipóteses que foi levantada neste momento.

- **Etapa 3** - Corroborando ou refutando as hipóteses

Neste momento, por meio de sorteio, deve ser realizada a distribuição das hipóteses levantadas na discussão e a ordem de apresentação dos grupos. Nesta etapa, os estudantes serão orientados a pesquisar informações que possam corroborar ou refutar a

hipótese que receberem, registrando todas as informações e discutindo com os colegas do grupo os melhores caminhos para chegarem à uma conclusão. Considerando tudo o que foi discutido e as pesquisas que devem realizar, os grupos terão que confeccionar um texto em formato de artigo para ser apresentado nas duas aulas seguintes (três grupos por aula).

Os trabalhos devem constar as argumentações sobre as pesquisas e suas conclusões, seguindo os seguintes critérios: i) levantar informações para aprofundar o tema a ser desenvolvido para a hipótese recebida; ii) organizar as informações relevantes; iii) buscar informações fundamentadas, e, fazer uso de boas referências, citando-as; iv) o texto deverá ter no mínimo duas páginas e a organização deverá conter introdução, o desenvolvimento do tema e a conclusão.

- **Etapa 4 - Discutindo os resultados**

Nessa etapa, além de entregarem o artigo, os grupos apresentarão as informações levantadas na pesquisa e as conclusões que chegaram, sendo este o momento de sinalizar as adequações e inadequações presentes no trabalho. É importante que durante as intervenções, o professor busque promover a interação entre todos os estudantes, solicitando opiniões sobre as observações realizadas. Também é o momento para esclarecer dúvidas que possam surgir.

Como são dois dias de apresentações, será destinado a cada grupo o tempo de 30 minutos, 20 minutos para apresentar o artigo e 10 minutos para intervenção do professor e discussão com os colegas. No final de cada dia de apresentação o professor terá 10 minutos para orientações gerais.

- **Avaliação**

Os estudantes serão avaliados durante todo o processo de realização da atividade, sendo considerado as interações e as apresentações. Além dessa avaliação, após a apresentação, os grupos terão uma semana para entregar os artigos finais, levando em consideração as orientações realizadas pelo professor e os comentários dos colegas durante as apresentações.

É importante ressaltar que mesmo sendo opcional, a avaliação pode ser utilizada como estratégia de motivação e de promoção do engajamento dos estudantes para realizar a proposta (SILVA; MOREIRA, 2019). Ao mesmo tempo, pode oferecer subsídios para ações futuras no que concerne o processo de aprendizagem (ALVAREZ, 2002).

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A interdisciplinaridade pode ser considerada um elemento fundamental para que o processo de aprendizagem seja mais efetivo, pois possibilita a integração entre diferentes conhecimentos com o objetivo de facilitar o entendimento sobre um determinado assunto ou acontecimento do cotidiano. A partir dessa premissa, inicialmente foi definido um recorte temporal, a partir do qual foi feito um levantamento bibliográfico em que os artigos selecionados tinham como foco principal a interdisciplinaridade associada ao ensino e aprendizagem da CN.

A breve revisão revelou que pesquisas cuja abordagem objetivam a interdisciplinaridade entre Física, Biologia e Química, apesar de crescentes, ainda são escassas. A abordagem dessas três ciências quase sempre está inserida no contexto da disciplina de CN, sendo voltadas para o EF.

Ainda nesse contexto, a interdisciplinaridade entre a Biologia e a Física não é tão aparente, se comparado a integração Biologia e Química. Este fato se deve a dificuldade encontradas para correlacionar os temas abordados entre as duas disciplinas, uma vez que os professores de Física e de Biologia durante a sua formação acadêmica têm pouco ou nenhum contato com disciplinas de cunho interdisciplinar, o que permite levantar a importância de se considerar a integração mais efetiva entre essas duas disciplinas.

Outro ponto a ser suscitado é que dos trabalhos que foram levantados para essa análise, apenas quatro apresentam propostas interdisciplinares para a sala de aula, sendo todas voltadas para o EM, demonstrando que a integração entre as disciplinas que compõem a área de CN ainda constituem um obstáculo, principalmente quando essa abordagem é voltada para o EF. Uma possível razão para essa escassez deve-se ao fato de haver pouca ou nenhuma exploração de abordagens interdisciplinares nos cursos de licenciatura.

Essa breve análise bibliográfica resultou em uma SD direcionada para o 9º ano do EF, cuja abordagem buscou integrar Biologia, Física e Química, ciências que compõem a área de conhecimento da CN. A elaboração da proposta também considerou os preceitos presentes na BNCC, com viés interdisciplinar e com recente implementação em todo território brasileiro, este documento tem como objetivo a integração dos conhecimentos durante o processo de ensino e aprendizagem na educação básica.

O referencial teórico foi significativo e de grande relevância para a construção da SD, pois além de auxiliar a estruturação da atividade, permitiu visualizar a importância de abordagens interdisciplinares para a promoção da aprendizagem. Contudo, esse levantamento também demonstrou que existem obstáculos a serem superados, principalmente quando esses entraves envolvem a formação e atuação do professor.

Em relação a tudo que foi descrito e considerando pesquisas futuras, este trabalho fornece condições para que o tema abordado seja aprofundado objetivando minimizar os obstáculos que ainda existem no que concerne a implementação de propostas interdisciplinares para a educação básica.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, J. **Avaliar para Conhecer, Examinar para Excluir**. Tradução Magda Schwartzaupt Chaves. Porto Alegre: ARTMED, 2002. 134 p.

ARAÚJO, R.; ALVES, C. Na busca da interdisciplinaridade: percepções sobre a formação inicial de professores de ciências da natureza. **Ciência e Natura**, [s.l.], v. 36, nº 3, p. 349-357, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Lei de Diretrizes e Bases Da Educação Nacional. Brasília, DF: Senado Federal. 1996. Disponível em: <<https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70320/65.pdf>>. Acesso em: 06/dez./19

BRASIL. Ministério da Educação. **Plano Nacional de Educação Lei nº 13.005/2014**. 2014. Disponível em: <<http://pne.mec.gov.br/18-planos-subnacionais-de-educacao/543-plano-nacional-de-educacao-lei-n-13-005-2014>>. Acesso em: 06/dez./19.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília. 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>>. Acesso em: 06/dez./19.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria nº - 592, de 17 de junho de 2015**. Diário Oficial da União, [s.l.], p. 1, 2015. Acesso em: 06/dez./19

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular: educação é a base**. Brasília: MEC/SEF, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 06/dez./19.

CAPES. Portal de Periódicos da Capes. **Classificação da Produção Intelectual**. Disponível em: <<http://capes.gov.br/avaliacao/instrumentos-de-apoio/qualis-periodicos-e-classificacao-de-producao-intelectual>>. Acesso em: 02/mar./20.

COSTA, E. S. C.; SANTOS, M. L. D ; SILVA, E. L. Abordagem da Química no Novo ENEM: Uma Análise Acerca da Interdisciplinaridade. **Química Nova na Escola**, [s.l.], v. 38, nº 2, p. 112-120, 2016.

COSTA, W. L. DA; RIBEIRO, R. F.; ZOMPERO, A. D. F. Alfabetização Científica: diferentes abordagens e alguns direcionamentos para o Ensino de Ciências. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, [s.l.], v. 16, nº 5, p. 528-532, 2016.

DORTA, M. P.; SOUSA, E. C. P.; MURAMATSU, M. O projetor de gotas e suas diversas abordagens interdisciplinares no Ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino Física**, São Paulo, v. 38, n. 4, e4503, 2016. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172016000400603&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 23/mar/2019. Epub 18-Jul-2016.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade : história, teoria e pesquisa**. [s.l.]: Papyrus, 1994. 18–19 p.

FAZENDA, I. C. A. Desafios e perspectivas do trabalho interdisciplinar no Ensino Fundamental: contribuições das pesquisas sobre interdisciplinaridade no Brasil: o reconhecimento de um percurso. **Interdisciplinaridade. Revista do Grupo de Estudos e Pesquisa em Interdisciplinaridade**. [s.l.], n.º 1, p. 10-23, 2011.

FRANCO, D. L. A importância da sequência didática como metodologia no ensino da disciplina de física moderna no ensino médio. **Revista Triângulo**, [s.l.], v. 11, n.º 1, p. 151-162, 2018.

FREITAS, F. M.; SILVA, J. A.; LEITE, M. C. L. Diretrizes invisíveis e regras distributivas nas políticas curriculares da nova BNCC. **Currículo sem Fronteiras**, [s.l.], v. 18, n.º 3, p. 857–870, 2018.

FRIGOTTO, G. A interdisciplinaridade como necessidade e como problema nas ciências sociais. **Ideação**, [s.l.], v. 10, n.º 1, p. 41–62, 2008.

GALLO, R. F. Os desafios da interdisciplinaridade no ensino das Relações Internacionais. Meridiano 47 - **Journal of Global Studies**, [s.l.], v. 19, p. 1–2, 2018.

GIORDANI, E. M. O “Como” implementar a dimensão interdisciplinar em práticas pedagógicas nas escolas. **Revista Contexto & Educação**, [s.l.], v. 15, n.º 60, p. 81–98, 2000.

GUERRA, A. A identidade e o diálogo como possibilidade de superação da controvérsia entre educadores e historiadores da ciência. In: CAMARGO et al. (Org.). **Controvérsias na Pesquisa em Ensino de Física**. São Paulo: Livraria da Física, 2014. cap. 6, p. 129-142.

GUSDORF, G. **Professores, para quê? para uma pedagogia da pedagogia**. Lisboa: Moraes, 1967.

HACHIYA, J. S. de A. et al. Interdisciplinaridade em Ciências da Natureza: perspectivas a respeito da participação em uma oficina de ensino. **Revista Ciências & Ideias**, [s.l.], v. 9, n.º 1, p. 19–36, 2018.

RIO DE JANEIRO. Secretaria Municipal de Educação. **Orientações Curriculares Ciências. Multieducação: Núcleo Curricular Básico**. 2016. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/0B55qLDGNLGKkSFdsV0J4VmVSS3c/view>>. Acesso em: 06/dez./19.

RIO DE JANEIRO. Secretaria Municipal de Educação. **Calendário Escolar 2019**. 2019. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/9749624/4240526/calendarioescolar2019.pdf>>. Acesso em: 06/dez./19.

JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago editora, 1976. 48–49 p.

JOSÉ, W. D. et al. ENEM, temas estruturadores e conceitos unificadores no ensino de

física. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 16, n° 3, p. 171–188, 2014.

KAPP, K. William. **Toward a Science of Man in Society**. Dordrecht: Springer, 1961. p. 200-211.

MACKEDANZ, L.; ROSA, L. O discurso da interdisciplinaridade e as Impressões docentes sobre o Ensino de Ciências Naturais no Ensino Fundamental. **Revista Thema**, [s.l.], v. 13, p. 140–152, 2016.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Ed. 2000.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Tradução Eloá Jacobina. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. v. 8. 128 p.

MOZENA, E. R.; OSTERMANN, F. Integração curricular por áreas com extinção das disciplinas no Ensino Médio: Uma preocupante realidade não respaldada pela pesquisa em ensino de física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, [s.l.], v. 36, n° 1, p. 01-08, 2014a.

MOZENA, E. R.; OSTERMANN, F. Uma Revisão Bibliográfica Sobre a Interdisciplinaridade no Ensino das Ciências da Natureza. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, [s.l.], v. 16, n° 2, p. 185–206, 2014b.

OLIVEIRA, M. M. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2013. 288 p.

PIAGET, J.; BRAGA, I. **Para onde vai a educação?** Rio de Janeiro: Livraria José Olympio Editora, 1973. 127 p.

POMBO, O. Epistemologia da Interdisciplinaridade. **Ideação**, [s.l.], v. 10, n° 1, p. 9–40, 2008.

RAMOS, L. O. L.; NASCIMENTO, A. R. Competências gerais da BNCC para os estudantes adolescentes dos anos finais do ensino fundamental: um estudo interpretativo para o desenvolvimento da aprendizagem. **Revista Pedagógica**, [s.l.], v. 21, p. 63–84, 2019.

SANTOS, A. M.; CÂMARA, H. C.; FONSECA, A. S. S. Fragmentação dos saberes: um breve olhar sobre a educação física escolar. **Revista Redfoco**, [s.l.], v. 5, n° 1, p. 12–28, 2018.

SANTOS, C. A. Desafios para a interdisciplinaridade no ensino das ciências da natureza. **Revista Thema**, [s.l.], v. 15, n° 2, p. 363–370, 2018.

SANTOS, C. A.; VALEIRAS, N. Currículo interdisciplinar para licenciatura em ciências da natureza. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, [s.l.], v. 36, n° 2, p. 1–12, 2014.

SHAW, G. S. L. As concepções de interdisciplinaridade de licenciandos em Ciências da

Natureza e a Oficina pedagógica Contextualizando a Biologia. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - XI ENPEC, 2017, Florianópolis. **Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - XI ENPEC**, 2017.

SHAW, G. S. L.; ROCHA, J. B. T. Tentativa de construção de uma prática docente interdisciplinar em ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**, [s.l.], v. 12, nº 1, p. 95–133, 2017.

SILVA, N. de M.; MOREIRA, P. C. Avaliação como saber docente nos currículos das licenciaturas em Matemática. **Com a Palavra, o Professor**, [s.l.], v. 4, nº 10, p. 84–106, 2019.

SOUZA, R. S. A FÍSICA NO DIA A DIA: materialização da interdisciplinaridade no ensino médio. **Revista Compartilhando Saberes**, [s.l.], nº 4, p. 76–91, 2016.

TENFEN, D. N. Editorial: Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [s.l.], v. 33, nº 1, p. 1, 2016.

THIESEN, J. S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, [s.l.], v. 13, nº 39, p. 545–554, 2008.

ZABALA, A. **A Prática Educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998 p. 224.

ANEXO A - Objetivos e as habilidades da BNCC para o 6º ano

OBJETIVOS	HABILIDADES DA BNCC PARA O 6º ANO
Misturas homogêneas e heterogêneas Separação de materiais Materiais sintéticos Transformações químicas	(EF06CI01) Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais (água e sal, água e óleo, água e areia etc.).
	(EF06CI02) Identificar evidências de transformações químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados (mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio etc.).
	(EF06CI03) Selecionar métodos mais adequados para a separação de diferentes sistemas heterogêneos a partir da identificação de processos de separação de materiais (como a produção de sal de cozinha, a destilação de petróleo, entre outros).
	(EF06CI04) Associar a produção de medicamentos e outros materiais sintéticos ao desenvolvimento científico e tecnológico, reconhecendo benefícios e avaliando impactos socioambientais.
Célula como unidade da vida Interação entre os sistemas locomotor e nervoso Lentes corretivas	(EF06CI05) Explicar a organização básica das células e seu papel como unidade estrutural e funcional dos seres vivos.
	(EF06CI06) Concluir, com base na análise de ilustrações e/ou modelos (físicos ou digitais), que os organismos são um complexo arranjo de sistemas com diferentes níveis de organização.
	(EF06CI07) Justificar o papel do sistema nervoso na coordenação das ações motoras e sensoriais do corpo, com base na análise de suas estruturas básicas e respectivas funções.
	(EF06CI08) Explicar a importância da visão (captação e interpretação das imagens) na interação do organismo com o meio e, com base no funcionamento do olho humano, selecionar lentes adequadas para a correção de diferentes defeitos da visão.
	(EF06CI09) Deduzir que a estrutura, a sustentação e a movimentação dos animais resultam da interação entre os sistemas muscular, ósseo e nervoso. (EF06CI10) Explicar como o funcionamento do sistema nervoso pode ser afetado por substâncias psicoativas.
Forma, estrutura e movimentos da Terra	(EF06CI11) Identificar as diferentes camadas que estruturam o planeta Terra (da estrutura interna à atmosfera) e suas principais características.
	(EF06CI12) Identificar diferentes tipos de rocha, relacionando a formação de fósseis a rochas sedimentares em diferentes períodos geológicos.
	(EF06CI13) Selecionar argumentos e evidências que demonstrem a esfericidade da Terra.
	(EF06CI14) Inferir que as mudanças na sombra de uma vara (gnômon) ao longo do dia em diferentes períodos do ano são uma evidência dos movimentos relativos entre a Terra e o Sol, que podem ser explicados por meio dos movimentos de rotação e translação da Terra e da inclinação de seu eixo de rotação em relação ao plano de sua órbita em torno do Sol.

Fonte: Brasil, 2018.

ANEXO B - Objetivos e as habilidades da BNCC para o 7º ano

OBJETIVOS	HABILIDADES DA BNCC PARA O 7º ANO
Máquinas simples Formas de propagação do calor Equilíbrio termodinâmico e vida na Terra História dos combustíveis e das máquinas térmicas	(EF07CI01) Discutir a aplicação, ao longo da história, das máquinas simples e propor soluções e invenções para a realização de tarefas mecânicas cotidianas.
	(EF07CI02) Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas diferentes situações de equilíbrio termodinâmico cotidianas.
	(EF07CI03) Utilizar o conhecimento das formas de propagação do calor para justificar a utilização de determinados materiais (condutores e isolantes) na vida cotidiana, explicar o princípio de funcionamento de alguns equipamentos (garrafa térmica, etc.) e/ou construir soluções tecnológicas a partir desse conhecimento.
	(EF07CI04) Avaliar o papel do equilíbrio termodinâmico para a manutenção da vida na Terra, para o funcionamento de máquinas térmicas e em outras situações cotidianas.
	(EF07CI05) Discutir o uso de diferentes tipos de combustível e máquinas térmicas ao longo do tempo, para avaliar avanços, questões econômicas e problemas socioambientais causados pela produção e uso desses materiais e máquinas.
	(EF07CI06) Discutir e avaliar mudanças econômicas, culturais e sociais, tanto na vida cotidiana quanto no mundo do trabalho, decorrentes do desenvolvimento de novos materiais e tecnologias (como automação e informatização).
Diversidade de ecossistemas Fenômenos naturais e impactos ambientais Programas e indicadores de saúde pública	(EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas.
	(EF07CI08) Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração etc.
	(EF07CI09) Interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na análise e comparação de indicadores de saúde (como taxa de mortalidade infantil, cobertura de saneamento básico e incidência de doenças de veiculação hídrica, atmosférica entre outras) e dos resultados de políticas públicas destinadas à saúde.
	(EF07CI10) Argumentar sobre a importância da vacinação para a saúde pública, com base em informações sobre a maneira como a vacina atua no organismo e o papel histórico da vacinação para a manutenção da saúde individual e coletiva e para a erradicação de doenças.
	(EF07CI11) Analisar historicamente o uso da tecnologia, incluindo a digital, nas diferentes dimensões da vida humana, considerando indicadores ambientais e de qualidade de vida.
Composição do ar Efeito estufa Camada de ozônio Fenômenos naturais (vulcões, terremotos e tsunamis) Placas tectônicas e deriva continental	(EF07CI12) Demonstrar que o ar é uma mistura de gases, identificando sua composição, e discutir fenômenos naturais ou antrópicos que podem alterar essa composição.
	(EF07CI13) Descrever o mecanismo natural do efeito estufa, seu papel fundamental para o desenvolvimento da vida na Terra, discutir as ações humanas responsáveis pelo seu aumento artificial (queima dos combustíveis fósseis, desmatamento, queimadas etc.) e selecionar e implementar propostas para a reversão ou controle desse quadro.
	(EF07CI14) Justificar a importância da camada de ozônio para a vida na Terra, identificando os fatores que aumentam ou diminuem sua presença na atmosfera, e discutir propostas individuais e coletivas para sua preservação.
	(EF07CI15) Interpretar fenômenos naturais (como vulcões, terremotos e tsunamis) e justificar a rara ocorrência desses fenômenos no Brasil, com base no modelo das placas tectônicas.
	(EF07CI16) Justificar o formato das costas brasileira e africana com base na teoria da deriva dos continentes.

Fonte: Brasil, 2018.

ANEXO C - Objetivos e as habilidades da BNCC para o 8º ano

OBJETIVOS	HABILIDADES DA BNCC PARA O 8º ANO
Fontes e tipos de energia Transformação de energia Cálculo de consumo de energia elétrica Circuitos elétricos Uso consciente de energia elétrica	(EF08CI01) Identificar e classificar diferentes fontes (renováveis e não renováveis) e tipos de energia utilizados em residências, comunidades ou cidades.
	(EF08CI02) Construir circuitos elétricos com pilha/bateria, fios e lâmpada ou outros dispositivos e compará-los a circuitos elétricos residenciais.
	(EF08CI03) Classificar equipamentos elétricos residenciais (chuveiro, ferro, lâmpadas, TV, rádio, geladeira etc.) de acordo com o tipo de transformação de energia (da energia elétrica para a térmica, luminosa, sonora e mecânica, por exemplo).
	(EF08CI04) Calcular o consumo de eletrodomésticos a partir dos dados de potência (descritos no próprio equipamento) e tempo médio de uso para avaliar o impacto de cada equipamento no consumo doméstico mensal.
	(EF08CI05) Propor ações coletivas para otimizar o uso de energia elétrica em sua escola e/ou comunidade, com base na seleção de equipamentos segundo critérios de sustentabilidade (consumo de energia e eficiência energética) e hábitos de consumo responsável.
	(EF08CI06) Discutir e avaliar usinas de geração de energia elétrica (termelétricas, hidrelétricas, eólicas etc.), suas semelhanças e diferenças, seus impactos socioambientais, e como essa energia chega e é usada em sua cidade, comunidade, casa ou escola.
Mecanismos reprodutivos Sexualidade	(EF08CI07) Comparar diferentes processos reprodutivos em plantas e animais em relação aos mecanismos adaptativos e evolutivos.
	(EF08CI08) Analisar e explicar as transformações que ocorrem na puberdade considerando a atuação dos hormônios sexuais e do sistema nervoso.
	(EF08CI09) Comparar o modo de ação e a eficácia dos diversos métodos contraceptivos e justificar a necessidade de compartilhar a responsabilidade na escolha e na utilização do método mais adequado à prevenção da gravidez precoce e indesejada e de Doenças Sexualmente Transmissíveis (DST).
	(EF08CI10) Identificar os principais sintomas, modos de transmissão e tratamento de algumas DST (com ênfase na AIDS), e discutir estratégias e métodos de prevenção.
Sistema Sol, Terra e Lua Clima	(EF08CI11) Selecionar argumentos que evidenciem as múltiplas dimensões da sexualidade humana (biológica, sociocultural, afetiva e ética).
	(EF08CI12) Justificar, por meio da construção de modelos e da observação da Lua no céu, a ocorrência das fases da Lua e dos eclipses, com base nas posições relativas entre Sol, Terra e Lua.
	(EF08CI13) Representar os movimentos de rotação e translação da Terra e analisar o papel da inclinação do eixo de rotação da Terra em relação à sua órbita na ocorrência das estações do ano, com a utilização de modelos tridimensionais.
	(EF08CI14) Relacionar climas regionais aos padrões de circulação atmosférica e oceânica e ao aquecimento desigual causado pela forma e pelos movimentos da Terra.
	(EF08CI15) Identificar as principais variáveis envolvidas na previsão do tempo e simular situações nas quais elas possam ser medidas.
	(EF08CI16) Discutir iniciativas que contribuam para restabelecer o equilíbrio ambiental a partir da identificação de alterações climáticas regionais e globais provocadas pela intervenção humana.

Fonte: Brasil, 2018.

ANEXO D - Objetivos e as habilidades da BNCC para o 9º ano

OBJETIVOS	HABILIDADES DA BNCC PARA O 9º ANO
Aspectos quantitativos das transformações químicas Estrutura da matéria Radiações e suas aplicações na saúde	(EF09CI01) Investigar as mudanças de estado físico da matéria e explicar essas transformações com base no modelo de constituição submicroscópica.
	(EF09CI02) Comparar quantidades de reagentes e produtos envolvidos em transformações químicas, estabelecendo a proporção entre as suas massas.
	(EF09CI03) Identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria (constituição do átomo e composição de moléculas simples) e reconhecer sua evolução histórica.
	(EF09CI04) Planejar e executar experimentos que evidenciem que todas as cores de luz podem ser formadas pela composição das três cores primárias da luz e que a cor de um objeto está relacionada também à cor da luz que o ilumina.
	(EF09CI05) Investigar os principais mecanismos envolvidos na transmissão e recepção de imagem e som que revolucionaram os sistemas de comunicação humana.
	(EF09CI06) Classificar as radiações eletromagnéticas por suas frequências, fontes e aplicações, discutindo e avaliando as implicações de seu uso em controle remoto, telefone celular, raio X, forno de micro-ondas, fotocélulas etc.
	(EF09CI07) Discutir o papel do avanço tecnológico na aplicação das radiações na medicina diagnóstica (raio X, ultrassom, ressonância magnética) e no tratamento de doenças (radioterapia, cirurgia ótica a laser, infravermelho, ultravioleta etc.).
Hereditariedade Ideias evolucionistas Preservação da biodiversidade	(EF09CI08) Associar os gametas à transmissão das características hereditárias, estabelecendo relações entre ancestrais e descendentes.
	(EF09CI09) Discutir as ideias de Mendel sobre hereditariedade (fatores hereditários, segregação, gametas, fecundação), considerando-as para resolver problemas envolvendo a transmissão de características hereditárias em diferentes organismos.
	(EF09CI10) Comparar as ideias evolucionistas de Lamarck e Darwin apresentadas em textos científicos e históricos, identificando semelhanças e diferenças entre essas ideias e sua importância para explicar a diversidade biológica.
	(EF09CI11) Discutir a evolução e a diversidade das espécies com base na atuação da seleção natural sobre as variantes de uma mesma espécie, resultantes de processo reprodutivo.
	(EF09CI12) Justificar a importância das unidades de conservação para a preservação da biodiversidade e do patrimônio nacional, considerando os diferentes tipos de unidades (parques, reservas e florestas nacionais), as populações humanas e as atividades a eles relacionados.
Composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo Astronomia e cultura Vida humana fora da Terra Ordem de grandeza astronômica Evolução estelar	(EF09CI13) Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.
	(EF09CI14) Descrever a composição e a estrutura do Sistema Solar (Sol, planetas rochosos, planetas gigantes gasosos e corpos menores), assim como a localização do Sistema Solar na nossa Galáxia (a Via Láctea) e dela no Universo (apenas uma galáxia dentre bilhões).
	(EF09CI15) Relacionar diferentes leituras do céu e explicações sobre a origem da Terra, do Sol ou do Sistema Solar às necessidades de distintas culturas (agricultura, caça, mito, orientação espacial e temporal etc.).
	(EF09CI16) Selecionar argumentos sobre a viabilidade da sobrevivência humana fora da Terra, com base nas condições necessárias à vida, nas características dos planetas e nas distâncias e nos tempos envolvidos em viagens interplanetárias e interestelares.
	(EF09CI17) Analisar o ciclo evolutivo do Sol (nascimento, vida e morte) baseado no conhecimento das etapas de evolução de estrelas de diferentes dimensões e os efeitos desse processo no nosso planeta.