



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS**  
**DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**ALFREDO DE MENEZES EHRICH**

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL E INTERDISCIPLINARIDADE: O QUE PENSAM OS  
PROFESSORES DE UMA ESCOLA DE ENSINO MÉDIO DA REDE PÚBLICA DE  
FORTALEZA**

**FORTALEZA**

**2022**

ALFREDO DE MENEZES EHRICH

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E INTERDISCIPLINARIDADE: O QUE PENSAM OS  
PROFESSORES DE UMA ESCOLA DE ENSINO MÉDIO DA REDE PÚBLICA DE  
FORTALEZA

Monografia apresentada ao Curso de  
Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro  
de Ciências da Universidade Federal do Ceará,  
como requisito parcial à obtenção do título de  
licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Erika Freitas Mota.

FORTALEZA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

E32e Ehrich, Alfredo de Menezes.  
Educação ambiental e interdisciplinaridade: o que pensam os professores de uma escola de ensino médio da rede pública de Fortaleza / Alfredo de Menezes Ehrich. – 2022.  
53 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2022.  
Orientação: Profa. Dra. Erika Freitas Mota.

1. Ciências da natureza. 2. Concepções. 3. Desafios. I. Título.

CDD 570

---

ALFREDO DE MENEZES EHRICH

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E INTERDISCIPLINARIDADE: O QUE PENSAM OS  
PROFESSORES DE UMA ESCOLA DE ENSINO MÉDIO DA REDE PÚBLICA DE  
FORTALEZA

Monografia apresentada ao Curso de  
Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro  
de Ciências da Universidade Federal do Ceará,  
como requisito parcial à obtenção do título de  
licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovada em: 12/07/2022.

BANCA EXAMINADORA

---

Profa. Dra. Erika Freitas Mota (Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profa. Ma. Raquel Sales Miranda

Escola Municipal João Mendes de Andrade/Prefeitura Municipal de Fortaleza

---

Prof. Dr. Diego Adaylano Monteiro Rodrigues.  
Secretaria Municipal de Fortaleza/ Formador PARFOR

A meu avô, Samuel, e meu tio, Sávio, que sintam orgulho de onde estiverem.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a todas as versões de mim que me trouxeram até aqui. Conseguimos!

À minha, mais que excelente, tutora-orientadora-mãe, professora Erika Mota, por me mostrar o verdadeiro significado de profissionalismo, compromisso e responsabilidade. Obrigado por toda a ajuda durante estes anos.

Aos meus pais, Samuel Júnior e Eurianne, que fizeram de tudo para que eu tivesse todas as condições de chegar aonde eu cheguei.

Aos meus irmãos, Samuel Neto e Davi, por terem me ajudado de diversas formas durante esta pesquisa, desde o começo da formatação do projeto até a última citação.

À minha irmã, Yanne, pelo design da cartilha, sem sua ajuda meus resultados seriam mais feios.

A todo o restante de minha família, se fosse agradecer todos individualmente não conseguiria terminar de escrever este trabalho.

A todos os profissionais da UFC que auxiliaram, de alguma forma, na minha formação. Levo um pouco de cada um comigo.

Ao PET Biologia e seus petianos, por permitir realizar os meus objetivos ao entrar no programa: expandir meus horizontes e me abrir a novos desafios.

Aos meus professores e coordenadores da educação básica, sem vocês eu, literalmente, não estaria escrevendo este trabalho.

Aos meus professores de Ciências e Biologia: Cenira, Cleyton, Ricardo, Helder, Rômulo, Dênio e, mais que especialmente, Mayara, vocês são exemplos que me inspiraram a ser professor e continuam me inspirando sempre que entro em sala de aula.

Aos meus alunos, do passado, presente e futuro. Vocês são o motivo da minha dedicação e amor ao que eu faço.

Aos meus amigos, Keven e Jade, por serem um dos meus pilares mais estáveis.

Aos meus amigos, Túlio e Vitória, pelas saídas de final de semana e “tapas de realidade” mais do que necessários.

Ao grupo dos “Cornos”, em especial minha dupla de estágios Matheus Honorato, por me ajudarem e darem apoio e um motivo de risada sempre que fosse necessário.

À Silvia pela ajuda com a tradução.

A todos meus amigos da Biologia – UFC, vocês são incríveis.

E por fim, ao meu avô Samuel e meu tio Sávio, amo vocês.

*“Nós, signatários, pessoas de todas as partes do mundo, comprometidos com a proteção da vida na Terra, reconhecemos o papel central da educação na formação de valores e na ação social. Comprometemo-nos com o processo educativo transformador através de envolvimento pessoal, de nossas comunidades e nações para criar sociedades sustentáveis e equitativas. Assim, tentamos trazer novas esperanças e vida para nosso pequeno, tumultuado, mas ainda assim belo planeta.”*

Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global. (1992, p. 1)

## RESUMO

A preocupação com as questões ambientais promoveu o desenvolvimento, em escala mundial, da educação ambiental (EA). No Brasil, esse tema surge com a criação da Política Nacional da Educação Ambiental e busca desenvolver o pensamento crítico para preservar e conservar o ambiente natural. Diversos documentos atestam a importância da abordagem da educação ambiental de forma transversal, e interdisciplinar, durante o ensino básico. Porém diversos professores relatam dificuldades no cumprimento do que está previsto em lei. Tendo em vista este cenário faz-se necessário compreender o fenômeno e desenvolver propostas de intervenção que atinjam os pontos críticos que dificultam o ensino da EA no ensino básico. Deste modo, o trabalho objetiva conhecer as principais dificuldades na abordagem da EA no ensino médio de uma escola da região metropolitana da cidade de Fortaleza e realizar uma proposta de intervenção. Para tal, foi realizada uma entrevista semiestruturada com professores de ciências da natureza, discentes das disciplinas de biologia, física e química, de uma escola da rede pública da cidade de Fortaleza, buscando entender um pouco mais da visão destes profissionais acerca da EA, além de perceber quais as dificuldades por eles enfrentadas. Por meio do que foi notado, a visão dos professores acerca da EA é condizente com o que foi estipulado nos documentos dos encontros internacionais acerca deste tema. Sobre a abordagem da EA, as dificuldades relatadas pelos entrevistados foram a falta de tempo causada pela reforma do novo Ensino Médio, a pouca relação entre o conteúdo sob sua responsabilidade e a EA, a falta de apoio da escola para realização das atividades de EA, a dificuldade em sensibilizar os alunos sobre a importância dos estudos ambientais, bem como, percebeu-se alguns poucos erros conceituais acerca de terminologias próprias do estudo ambiental. Foi observada também uma defasagem na abordagem interdisciplinar da EA, já que a maioria dos entrevistados disse não utilizar conhecimentos de outras áreas em suas aulas. A partir dos problemas vistos foi realizada uma proposta didática em formato de cartilha voltada para a amenização destes empecilhos, tal cartilha foi disponibilizada para os entrevistados. Conclui-se que foi possível, por meio desta pesquisa, conhecer mais da visão dos professores do Ensino Médio acerca da EA. No momento de finalização deste trabalho, ainda não se tem a opinião dos profissionais acerca da cartilha, sendo essa uma perspectiva para novo trabalho: averiguar a eficiência da cartilha, se foi usada e as opiniões dos profissionais acerca do material.

**Palavras-chave:** ciências da natureza; concepções; desafios.



## RESUMEN

La preocupación con las cuestiones ambientales promovió el desarrollo, en escala mundial, de la educación ambiental (EA). En Brasil, ese tema surge con la creación de la Política Nacional de la Educación Ambiental y busca desarrollar el pensamiento crítico para preservar y conservar el ambiente natural. Diversos documentos certifican la importancia del acercamiento a la educación ambiental de forma transversal, e interdisciplinario, durante la enseñanza básica. Sin embargo, diversos profesores relatan dificultades en el cumplimiento de lo que está previsto en ley. De acuerdo con ese escenario, hay que comprender el fenómeno y desarrollar propuestas de intervención, que alcancen los puntos críticos que dificultan la enseñanza de la EA en la enseñanza básica. De este modo, el trabajo objetiva reconocer las principales dificultades en el acercamiento a la EA en el bachiller de una escuela de la región metropolitana de la ciudad de Fortaleza y realizar una propuesta de intervención. Por ello, fue realizada una entrevista semi estructurada con profesores de ciencias de la naturaleza, de una escuela pública de la ciudad de Fortaleza, buscando entender un poco más de las dificultades de estos profesionales acerca de la EA, además de darse cuenta de cuáles son las dificultades por ellos enfrentadas. Por medio de lo que fue observado, la mirada de los profesores acerca de la EA está de acuerdo con lo que fue estipulado en los documentos de los encuentros internacionales acerca de este tema. Acerca del acercamiento a la EA, las dificultades relatadas por los entrevistados fueron, la falta de tiempo causada por la reforma del nuevo Bachiller, la poca relación entre el contenido su la responsabilidad de los maestros con relación a la educação ambiental, la falta de apoyo de la escuela para la realización de las actividades de educação ambiental, la dificultad en sensibilizar a los alumnos sobre la importancia de los estudios ambientales y pocos errores conceptuales acerca de terminologías propias del estudio ambiental. Se observó también un retraso en el enfoque interdisciplinar de la EA, puesto que la mayoría de los entrevistados, dijo no utilizar conocimientos de otras áreas en sus clases. A partir de los problemas vistos, se realizó una propuesta didáctica en formato de libreta direccionada al alivio de estos obstáculos, tal libreta fue disponibilizada a los entrevistados. Se puede concluir que fue posible por medio de esta investigación conocer más de la mirada de los profesores del Bachiller acerca de la EA. En el momento de la finalización de este trabajo, todavía no hay opinión de los profesionales acerca de la libreta, siendo esa una perspectiva para el nuevo trabajo: investigar la eficiencia de la libreta, si fue usada y las opiniones de los dos profesionales acerca del material.

**Palabras-clave:** ciencias de la naturaleza; concepciones; desafíos.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Cartilha: Capa .....	28
Figura 2	– Cartilha: O que é educação ambiental? .....	29
Figura 3	– Cartilha: Preservação ou Conservação .....	30
Figura 4	– Cartilha: Interdisciplinaridade e Educação Ambiental .....	31
Figura 5	– Cartilha: Habilidades na BNCC e Educação Ambiental – Biologia .....	32
Figura 6	– Cartilha: Habilidades na BNCC e Educação Ambiental – Biologia e Física ..	33
Figura 7	– Cartilha: Habilidades na BNCC e Educação Ambiental – Física e Química ..	34
Figura 8	– Cartilha: Habilidades na BNCC e Educação Ambiental – Química .....	35
Figura 9	– Cartilha: Sugestões de Abordagem – Biologia 1 .....	36
Figura 10	– Cartilha: Sugestões de Abordagem – Biologia 2 .....	37
Figura 11	– Cartilha: Sugestões de Abordagem – Física 1 .....	38
Figura 12	– Cartilha: Sugestões de Abordagem – Física 2 .....	39
Figura 13	– Cartilha: Sugestões de Abordagem – Química 1 .....	40
Figura 14	– Cartilha: Sugestões de Abordagem – Química 2 .....	41
Figura 15	– Cartilha: Influenciadores Ambientais 1 .....	42
Figura 16	– Cartilha: Influenciadores Ambientais 2 .....	43
Figura 17	– Cartilha: Educação Ambiental – Documentários .....	44
Figura 18	– Cartilha: Educação Ambiental – Livros e Filmes .....	45
Figura 19	– Cartilha: Fontes de Informação .....	46

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
EA	Educação Ambiental
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	16
<b>2.1</b>	<b>Objetivo Geral</b> .....	16
<b>2.2</b>	<b>Objetivos Específicos</b> .....	16
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	17
3.1	Educação Ambiental: histórico .....	17
3.2	Educação Ambiental e currículo .....	17
3.3	Interdisciplinaridade: importância e visão geral .....	18
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	20
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	21
5.1	Categoria 1 – Concepções de EA .....	22
5.2	Categoria 2 – Desafios .....	24
5.3	Cartilha .....	27
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	47
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	48
	<b>APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS</b> .....	52
	<b>APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO</b> .....	53

## 1 INTRODUÇÃO

A partir da década de 60 vem ocorrendo, mundialmente, diversos desastres de cunho ambiental, causados principalmente pelos descuidos dos setores industriais de produção (DIAS, 1991). Tais desastres geraram, nos anos seguintes, encontros globais de discussões acerca da utilização dos recursos naturais como a Conferência de Belgrado, a I e II Conferências das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, a I Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental (também conhecida como Conferência de Tbilisi) e a Conferência Internacional sobre Educação Ambiental. Foi durante a Conferência de Tbilisi que a Educação Ambiental (EA) teve suas características, estratégias e objetivos definidos além de ter sido destacada como importante processo para a preservação ambiental (SCHWANKE; CADEI, 2013).

A educação ambiental é uma área bem estabelecida que enfatiza a relação dos homens com o ambiente natural, as formas de conservá-lo, preservá-lo e de administrar seus recursos adequadamente (UNESCO, 2005).

De acordo com Sauv  (2005), a educa o ambiental n o pode ser considerada uma ferramenta educacional, e sim, uma dimens o essencial da educa o que aborda a rela o do ser humano com o meio em que vivemos, promovendo a abordagem colaborativa e cr tica das realidades socioambientais, apresentando problemas e desenvolvendo solu es criativas para eles.

O interesse por educa o ambiental surgiu, na minha forma o, durante a realiza o de uma das atividades desenvolvidas no Programa de Educa o Tutorial de Biologia (PET Biologia UFC), o Grupo de Estudos em Educa o Ambiental (GEEDUCA). Nesta atividade dever amos, individualmente, apresentar a rela o entre educa o ambiental e nossa  rea de interesse. At  o momento n o tinha descoberto qual seria minha  rea de interesse ou de atua o. Como sempre gostei de hist ria resolvi unir hist ria e educa o ambiental como forma de apresentar o desenvolvimento da vis o humana acerca do meio ambiente ao longo do desenvolvimento da sociedade.

A partir deste momento, e da recep o da aula por parte de meus colegas, pude perceber qu o ampla   a educa o ambiental e o qu o restrita   nossa vis o, quanto licenciando de Ci ncias Biol gicas, sobre nossa  rea de atua o. Deste momento em diante dediquei o que restava de meu tempo de gradua o a perceber as nuances de contato entre a Biologia e as Ci ncias Humanas. Ao fazer disciplinas como “Hist ria e Meio Ambiente” e

“Mitologia Greco-Romana” percebi cada vez mais a importância do ensino interdisciplinar e das possibilidades de atuação interdisciplinar dentro da educação ambiental.

Em meu estágio não obrigatório, tive, novamente, a oportunidade de realizar atividades interdisciplinares de educação ambiental e consegui perceber que, assim como eu, diversos alunos se impressionavam com a relação entre o social, cultural, econômico e o ambiental. Esse interesse na educação ambiental interdisciplinar segue comigo desde então e me impele a buscar novas ligações entre os conteúdos biológicos, ou de cunho científico no geral, com áreas não necessariamente correlatas.

De acordo com o artigo 4º da Lei Nº9795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a educação ambiental, um dos princípios básicos da educação ambiental é o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas de forma inter, multi e transdisciplinar (BRASIL, 1999).

A preocupação com a interdisciplinaridade não é um fenômeno recente. Fazenda (1999) afirma que as primeiras bases do movimento da interdisciplinaridade surgiram na Europa, especificamente na França e na Itália, na década de 1960, contemporâneas à insurgência dos movimentos estudantis que reivindicavam um novo estatuto de universidade e de escola. A compartimentalização do conhecimento em disciplinas é criticada por diversos autores como Morin (2000, p.40) “[...] as mentes formadas pelas disciplinas perdem suas aptidões naturais para contextualizar os saberes”.

Não existe uma unanimidade na conceituação do termo interdisciplinaridade, muitos autores utilizam como sinônimo de multidisciplinaridade, transdisciplinaridade e pluridisciplinaridade (DEPONTI, 2013). Fazenda (2002, p.11.) conceitua interdisciplinaridade como “uma nova atitude diante da questão do conhecimento, de abertura à compreensão de aspectos ocultos do ato de aprender e dos aparentemente expressos, colocando-os em questão.”

Diante da questão ambiental, a aplicação de um ensino interdisciplinar se faz necessária, pois “A própria natureza e complexidade dos problemas a serem tratados no universo dos temas ambientais [...] exigem que as competências a serem mobilizadas sejam amplas.” (BURSZTYN, 2004, p. 70.)

No entanto, existem dificuldades na aplicação prática do que está previsto em lei, diversos professores relatam que enfrentam dificuldades que se estendem desde a defasagem de material didático-pedagógico aplicável, problemas na formação e capacitação docente e limitações curriculares (BIZERRIL; FARIA, 2001; MEDEIROS; ASSUNÇÃO, 2021).

Tendo em vista a importância do ensino de educação ambiental interdisciplinar e as dificuldades práticas relatadas em diversas pesquisas realizadas com professores pelo

Brasil se faz necessária uma análise das dificuldades enfrentadas para elaboração de propostas de intervenção que visem auxiliar na atenuação dos problemas enfrentados pelos discentes.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

- Compreender as principais dificuldades na abordagem da educação ambiental de forma interdisciplinar no ensino médio em uma escola de tempo integral de Fortaleza/CE e realizar uma proposta de intervenção didática.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Analisar a visão dos professores acerca da educação ambiental e das práticas de educação interdisciplinar na escola em questão.
- Identificar os problemas enfrentados pelos professores da área de ciências da natureza na abordagem da educação ambiental.
- Elaborar um material educativo para auxiliar no ensino de educação ambiental.



### **3 REFERENCIAL TEÓRICO**

Como fundamentação da pesquisa, traz-se um referencial teórico organizado em três tópicos: Educação Ambiental no Brasil, Educação Ambiental e Currículo, e Interdisciplinaridade: Importância e Visão Geral.

#### **3.1 Educação Ambiental no Brasil**

O surgimento do campo da EA no Brasil foi consequência dos desdobramentos das grandes conferências internacionais, ocorridas na década de 70, como a Conferência de Tbilisi e a Conferência de Belgrado, mas a visibilidade e o impulso despertados não se sustentariam isoladamente sem as ações, a nível nacional, desenvolvidas por agências governamentais, educadores e escolas espalhadas pelo país e ONGs ambientalistas (LIMA, 2015).

Foi graças a uma destas conferências, mais especificamente a que ocorreu em Estocolmo no ano de 1972, que houve um desenvolvimento na consciência ambiental e a consequente criação de uma legislação interna, que se fez presente, anos depois, na Constituição da República Legislativa de 1988 e na Lei 9.795, de 27 de abril de 1999, também conhecida como Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) (BORTOLON; MENDES, 2014). Em 1992 ocorreu, no Rio de Janeiro, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como Conferência Rio 92, na qual foi assinado o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global que determinava os princípios da educação para sociedades sustentáveis (TANNOUS; GARCIA, 2008).

Em 1999, 7 anos após a Rio 92, houve a criação da primeira PNEA da América Latina, regulamentada em 2002 (BRASIL, 1999). Alguns anos após esta conferência, foram formulados novos marcos regulatórios para a gestão da EA, alguns exemplos são: a resolução 422/2010 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que estabelece as diretrizes para as ações em EA, e a “Estratégia nacional de comunicação e educação ambiental em Unidades de Conservação” criada em 2011 pelo Ministério do Meio Ambiente (LAYRARGUES, 2012).

#### **3.2 Educação Ambiental e Currículo**

O debate sobre a inserção da EA no ensino formal se desenvolveu no Brasil ao longo da década de 70 em consonância com o avanço dos movimentos ecológicos. Somente em 1981, com a aprovação da Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81), é que a educação ambiental se insere em todos os níveis de ensino, inclusive na educação comunitária.

Porém, formalmente, a educação ambiental, só recebe uma regulamentação própria a partir do desenvolvimento da Política Nacional da Educação Ambiental (PNEA), em 1999. Nesse documento está descrito que a educação ambiental é componente essencial e permanente da educação nacional e deve estar presente em todos os níveis do processo educativo, inclusive em cursos de graduação em licenciatura, tanto em caráter não-formal quanto no caráter formal, e que deve ser desenvolvida como prática educativa integrada (BRASIL, 1999). A partir deste momento o desenvolvimento de práticas de educação ambiental passa a ser assunto recorrente nos documentos oficiais de educação.

A resolução Nº 2, de 15 de junho de 2012 estabelece as diretrizes curriculares nacionais para a educação ambiental, nela é reiterado que a EA é componente integrante, essencial e permanente da educação nacional, as instituições de ensino devem promovê-la integradamente em seus projetos institucionais (BRASIL, 2012).

De acordo com Brasil (2018):

Cabe aos sistemas e redes de ensino, assim como às escolas, em suas respectivas esferas de autonomia e competência incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, presencialmente de forma transversal e integradora. Entre esses temas, destacam-se: [...] educação ambiental. (BRASIL, 2018, p. 317)

É válido ressaltar que em toda a BNCC, que conta com mais de 450 páginas, o trecho supracitado é o único em que o termo “educação ambiental” é apresentado. Esse apagamento do termo pode ser reflexo de um currículo que põe a questão da EA em segundo plano, pois não há um desenvolvimento efetivo e direcionado para o assunto em questão.

Ademais, o ensino médio deve ser orientado, dentre outros princípios e em todas as modalidades e formas de organização, pelo princípio da sustentabilidade ambiental e de forma a possibilitar múltiplas trajetórias por parte dos estudantes e a articulação dos saberes com o contexto ambiental (BRASIL, 2018).

### **3.3 Interdisciplinaridade: Importância e Visão Geral**

Como previsto legalmente, a educação ambiental não é área de conhecimento de uma disciplina específica, sendo tratada na BNCC como um tema transversal que deve ser abordado de forma interdisciplinar e integrada.

A interdisciplinaridade é uma abordagem que nos permite extrapolar as fronteiras das disciplinas e possibilita abordar, de forma integrada, os temas comuns às diversas áreas do conhecimento (MORAES, 2005). Logo, a adoção de uma proposta interdisciplinar causa uma alteração profunda nos modos de ensinar e aprender (CARVALHO, 1998.)

Para Japiassú (2006), a disciplina é:

É um conjunto específico de conhecimentos com características próprias no campo do ensino, da formação, dos métodos, dos mecanismos e dos materiais; numa palavra, monodisciplinar. [...] Assim, o espírito monodisciplinar se converte num espírito de proprietário proibindo toda incursão estrangeira em seu território; quer dizer, em sua parcela de saber e poder. Antes de tudo, o conceito de "disciplina" evoca um recorte pedagógico, delimitando uma matéria a ser ensinada. (JAPIASSÚ, 2006, p. 5)

O saber ambiental, de acordo com Enrique Leff (2009), implica, em sua construção, uma:

[...] desconstrução do conhecimento disciplinar, simplificador, unitário. Trata-se de um debate permanente frente a categorias conceituais e formas de entendimento do mundo que tem consolidado formas de ser e conhecer modeladas por um pensamento unidimensional que tem reduzido a complexidade para ajustá-la a uma racionalidade da modernidade que remete a uma vontade de unidade, de eficácia, de homogeneidade e de globalização. É a negação das certezas insustentáveis e a aventura na construção de novos sentidos de ser. (LEFF, 2009, p. 21).

Os problemas ambientais tendem a ultrapassar a especialização do saber, para intervir nos riscos ambientais é preciso compreender os processos biológicos, geográficos, históricos, sociais e econômicos que geram este problema, para isso é necessária uma atuação interdisciplinar de compreensão da realidade (CARVALHO, 2004).

Por apresentar uma complexidade que perpassa as fronteiras das disciplinas curriculares para o desenvolvimento de processos de EA se faz necessária a abordagem

interdisciplinar da problemática. A abordagem disciplinar frente às questões ambientais acaba por dificultar o entendimento e a compreensão da complexidade do tema.

#### **4 METODOLOGIA**

Este estudo foi realizado com a observância das Resoluções nº 510/2016, do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, garantindo o anonimato, esclarecendo os participantes quanto aos riscos e benefícios do projeto (Apêndice B). Essa pesquisa é classificada como pertencente ao tipo pesquisa qualitativa, pois busca estudar as condições da vida real, representar perspectivas e opiniões dos participantes, abranger as questões contextuais em que estes participantes vivem e contribuir com revelações acerca de conceitos já existentes ou que estão emergindo, pois neste tipo de pesquisa é comum o pesquisador retirar os dados diretamente do ambiente sem a necessidade de estudos e métodos estatísticos (MINAYO, 2012; PRODANOV; FREITAS, 2013; YIN, 2016).

A primeira etapa consistiu na elaboração de um roteiro para uma entrevista semiestruturada (Apêndice A). A entrevista é constituída por cinco perguntas que abordam os conhecimentos conceituais sobre educação ambiental, as práticas docentes e as opiniões acerca da importância da educação ambiental na sala de aula.

A entrevista foi realizada, individualmente, com os professores efetivos e temporários de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química) de uma escola de Ensino Médio da rede pública da cidade de Fortaleza, Ceará. A escola apresentava 5 professores que correspondiam à população de interesse dessa pesquisa com idades que variavam entre 32 e 46 anos. O tempo de docência de cada entrevistado variou entre 9 e 20 anos. Todos possuíam, no mínimo, especialização.

A escola, que é de tempo integral, está localizada na cidade de Fortaleza, no bairro Messejana. O bairro em que se encontra a escola apresenta uma das maiores lagoas da cidade que recebe aporte de esgotos clandestinos, efluentes comerciais e industriais e o descarte inadequado de lixo (DE ARAÚJO; SANTOS JÚNIOR; OLIVEIRA, 2020). No último Plano Municipal de saneamento básico de Fortaleza (FORTALEZA, 2014), um conjunto de diversos estudos realizados pela Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará (CAGECE) em conjunto com a Agência Reguladora de Fortaleza (ACFOR), aproximadamente 15% do bairro de Messejana possui cobertura do sistema de esgotamento sanitário.

Fazem parte do corpo discente alunos de perfil socioeconômico variado, desde classe média a extrema pobreza com predomínio da classe média baixa. As entrevistas foram realizadas na escola em questão. As informações coletadas nas entrevistas orais foram gravadas e transcritas fielmente para documentos de texto eletrônicos. Nessa entrevista não foram requisitados dados pessoais dos participantes, logo estes estão em anonimato.

A análise dos dados foi realizada através do método de análise de conteúdo, utilizado para descrever e interpretar o conteúdo de toda classe de conteúdo ou texto (MORAES, 1999). De acordo com Franco (2005):

“O ponto de partida da Análise de conteúdo é a mensagem, seja ela verbal (oral ou escrita), gestual, silenciosa, figurativa, documental ou diretamente provocada. Necessariamente, ela expressa um significado e um sentido. Sentido que não pode ser considerado um ato isolado[...]” (FRANCO, 2005, p.13)

Ainda que existam diferenças na análise de conteúdo entre os autores, Bardin (1977) determina três principais fases: pré-análise, exploração do material e o tratamento, inferência e interpretação de dados.

Inicialmente, foi realizada uma leitura do material coletado na pesquisa, em seguida os dados foram verificados e ordenados de acordo com semelhanças entre as percepções dos professores. Os resultados foram divididos em duas categorias: Categoria 1 – Concepções; Categoria 2 – Desafios. As respostas obtidas foram comparadas com as informações presentes na literatura referente à educação ambiental e interdisciplinaridade.

A partir das dificuldades relatadas pelos professores durante as entrevistas, foi feito um levantamento para produção de uma cartilha que visa a amenização destes problemas. A elaboração dos textos presentes na cartilha foi realizada no site Google Docs e o layout foi desenvolvido na plataforma online Canva. Terminada a elaboração do referencial teórico, as informações foram dispostas de forma didática, ilustrada e de compreensão acessível com linguagem simples. Os assuntos abordados na cartilha foram selecionados de acordo com as queixas dos professores e a literatura acerca da educação ambiental.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A análise dos resultados obtidos durante as entrevistas será realizada neste tópico. A apresentação dos resultados se dá através da utilização das categorias “Concepções” e “Desafios” delimitadas durante a análise dos dados.

### 5.1 Categoria 1 – Concepções de EA

Dentre os cinco profissionais entrevistados, quatro relacionaram a educação ambiental com o desenvolvimento de uma consciência ambiental por parte dos estudantes como visto nos trechos abaixo:

Educação ambiental para mim, o que vem novamente é a questão mais de consciência. Com relação ao planeta, [...] de formas que a gente pode viver de forma mais consciente com o planeta sem danificá-lo tanto, como é que eu posso ser um ser vivo mais verde, por assim dizer. (Professora 3)

Eu vejo a educação ambiental, com uma conscientização e uma formação de pessoas melhores para cuidar ainda mais do ambiente. (Professor 2)

A educação ambiental, ela é um norte, para que a gente possa conscientizar os alunos para que eles possam viver melhor [...] (Professora 5)

É com relação a conscientização do meio ambiente e preservação. (Professor 4)

A visão de educação ambiental como processo para a conscientização condiz com o que foi determinado durante a Conferência de Belgrado. De acordo com a Carta de Belgrado, escrita pela UNESCO (1975), o objetivo da educação ambiental é o desenvolvimento de uma população mundial que esteja consciente dos problemas ambientais e que possua o conhecimento, as habilidades, atitudes, motivações e compromisso para trabalhar de forma individual e coletiva para desenvolver soluções para os problemas atuais e prevenir o desenvolvimento de problemas futuros.

Já na Declaração de Tbilisi, um dos objetivos da educação ambiental é:

Contribuir para que os grupos sociais e os indivíduos se conscientizem de uma série de valores e passem a sentir interesse e preocupação pelo meio ambiente, motivando-os de tal modo que possam participar ativamente na melhoria e na proteção do meio ambiente. ([1977] 2008, não paginado).

Esta “conscientização” voltada para a participação e melhoria e proteção do meio ambiente e o desenvolvimento de uma população mundial mais comprometida para com a prevenção de problemas ambientais futuros está, também, expressa na percepção de algumas professoras de que a EA é “o futuro das novas gerações” (Professora 3) e uma ação preventiva para a manutenção da vida no planeta, como relata a Professora 5: “É realmente uma prevenção, para que a nossa vida, as gerações futuras possam usufruir desse meio ambiente.”

A Professora 1 apresentou uma visão diferente de seus colegas, para ela a educação ambiental trata de:

[...] oferecer conhecimento para os alunos para que eles entendam a relação sistêmica e integral que existe entre o ser humano e todos os outros seres vivos [...] e o papel que nós, como seres humanos inteligentes, temos em preservar isso, em usufruir o meio ambiente, mas de forma sustentável. (Professora 1)

Esta afirmação está de acordo com as recomendações criadas durante a Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental aos Países Membros, também chamada de Conferência de Tbilisi. Na recomendação n 1º, item 3, está descrito que a educação ambiental tem como um de seus objetivos principais permitir que os indivíduos sejam capazes de compreender o meio ambiente com a devida complexidade necessária, levando em conta seus aspectos de integração entre o biológico, físico, social, econômico e cultural, adquirindo, por fim, os conhecimentos necessários para serem participativos na resolução, prevenção e gestão dos problemas ambientais e da qualidade do meio em que vivem (DECLARAÇÃO DE TBILISI, 1977).

Um exemplo de como o conhecimento sobre questões ambientais pode promover uma maior consciência ecológica se dá através do experimento realizado por Bradley, Waliczek e Zajicek (1999) com alunos do estado do Texas. A pesquisa apontou que os estudantes de escolas com currículos que englobam as ciências ambientais demonstravam atitudes ambientais melhores. Este estudo apresenta a necessidade da familiarização dos estudantes para com os assuntos relacionados ao estudo do meio com a finalidade de “ter uma nova visão sobre o meio ambiente, sendo um agente transformador em relação à conservação ambiental” (DE SOUSA *et al.*, 2011, p.2).

Ademais, ao ser questionada sobre sua visão de funcionalidade da educação ambiental estar ligada a questão ética e a formação cidadã, a Professora 1 relata:

Exatamente, até para montar uma postura ética em frente ao meio ambiente, a gente se preocupou tanto nos estudos anteriores [...] ao longo da história da educação, em formar um ser humano do ponto de vista financeiro, do ponto de vista sociológico, humanístico [...] A gente esqueceu de formar o cidadão do ponto de vista ambiental, do ponto de vista da sustentabilidade. (Professora 1)

Neste relato está expresso, assim como nas respostas dos demais professores, a ideia de educação ambiental para a formação de um ser humano ético e consciente diante do meio natural. O educador Enrique Leff (2001) discorre que a ética faz parte da educação ambiental.

A educação ambiental é definida como um processo no qual incorporamos critérios sócio-ambientais, ecológicos, éticos e estéticos nos objetivos didáticos da educação, com o objetivo de construir novas formas de pensar incluindo a compreensão da complexidade das emergências e das inter-relações entre os diversos subsistemas que compõem a realidade (LEFF, 2001, p. 114)

Apesar de apresentarem visões bem condizentes com o que é previsto nos documentos sobre EA, um erro conceitual cometido por alguns dos professores foi a utilização da palavra “Preservação”, e suas derivações, quando o profissional se referia a atitudes de “Conservação”, seguem exemplos abaixo:

[...] e o papel que nós, como seres humanos inteligentes, temos em preservar isso, em usufruir o meio ambiente, mas de forma sustentável. (Professora 1)

Com relação ao planeta, o consumo consciente [...] a gente pode viver de forma mais consciente com o planeta sem danificá-lo tanto, como é que eu posso ser um ser vivo, mais verde [...] eu vou estudar aquilo, como vai ser um objeto, mas eu não vou interferir no andamento daquele sistema. (Professora 3)

[...] viver melhor com o meio ambiente sem ter nenhuma interferência [...] para que as gerações futuras possam usufruir desse meio ambiente (Professora 5)

“Conservação” e “Preservação” são dois conceitos distintos derivados de duas correntes ideológicas que apresentam relacionamentos diferentes do ser humano com a natureza, enquanto a “Conservação” diz respeito à proteção e utilização racional dos recursos naturais a “Preservação” visa à integridade do meio, à proteção integral e a intocabilidade do ambiente (PADUA, 2006).

## 5.2 Categoria 2 – Desafios

Um dos desafios mais recorrentes na fala dos professores entrevistados foi a dificuldade na conscientização dos alunos acerca da importância dos debates ambientais e quanto a seu papel participante nas questões ecológicas.

A dificuldade é justamente fazer com que eles [os alunos] se conscientizem disso. Fazer com que eles se sintam participantes, dessa ação que realmente devemos preservar o meio ambiente, esta é a maior dificuldade que eu posso colocar. (Professor 2)

Eu tenho uma dificuldade, eu noto essa dificuldade, eu acho que as pessoas pensam que é besteira ainda, a educação ambiental. [...] Então eu acho que as pessoas não têm ainda essa conscientização, até mesmo os adolescentes. (Professora 5)



Ademais, a grande maioria dos professores relatou não trabalhar de forma interdisciplinar, no máximo abordando alguns assuntos de forma superficial, como relata a Professora 3.

Às vezes eu misturo química, um pouco de história, um pouco de filosofia, uma coisa assim bem superficial. Aprofundo biologia às vezes também, usando de curiosidades. (Professora 3)

Uma pesquisa realizada com professores de ciências no Rio Grande do Sul observou quais são os responsáveis por esta dificuldade em trabalhar de forma interdisciplinar. Através de uma entrevista foi possível verificar que a prática pedagógica interdisciplinar é dificultada pela falta de preparo para assumir propostas interdisciplinares, a resistência de alguns ao trabalho coletivo e a falta de espaço para diálogos entre os professores (STAMBERG, 2016).

A falta de apoio e espaço para diálogos entre os professores é demonstrada pela fala da Professora 1, que relata que a comunidade escolar não realiza atividades voltadas para a prática de educação ambiental.

Assim, a gente aqui na escola tem algum tempo que não trabalha a educação ambiental aqui, tipo, parar uma aula ou parar 2 semanas para a gente focar exatamente nessa questão de educação, de comportamento, de regras, de impacto. (Professora 1)

A escola possui um papel de extrema importância na transformação da vida dos seus alunos, promovendo debates e o surgimento de ações de cunho sociocultural. Acerca do papel da escola na educação ambiental Pessoa e Braga (2010) afirmam:

Apesar das dificuldades apresentadas para o desenvolvimento da EA nas escolas, pode-se afirmar que ela ainda continua sendo um poderoso instrumento para a formação de indivíduos capazes de atuar na busca de melhorias para a qualidade de vida de suas comunidades. A escola possui papel importante neste processo, pois crianças, jovens e adultos são formados por esta instituição social. Sendo assim, a mesma deve se preocupar em formar indivíduos politizados e com uma percepção mais abrangente do meio, o que pode induzir a formação de agentes promotores da qualidade de vida em seus respectivos locais de vivência. (PESSOA e BRAGA, 2010, p. 144).

A carga horária de aula, reduzida graças à implementação do novo Ensino Médio, foi, também, alvo de crítica por alguns professores.

Tem porque houve uma redução muito grande com relação à carga horária. Da própria disciplina de física. Então são poucas horas agora e mal está dando para a própria disciplina em si, para dar a base curricular. (Professor 4)

Como está previsto no artigo 35-A, parágrafo 5º da Lei 13.415/2017:

A carga horária destinada ao cumprimento da Base Nacional Comum Curricular não poderá ser superior a mil e oitocentas horas do total da carga horária do ensino médio, de acordo com a definição dos sistemas de ensino. (BRASIL, 2017, s.p.).

Esta redução corresponde a menos 600 horas da carga horária disponível para a BNCC no atual ensino médio. Para que esta redução possa ocorrer é necessária uma reforma na educação básica, neste caso uma redução na carga horária ou conteúdo científico, agora agrupado em áreas do conhecimento (BARBOSA, 2019). Um dos posicionamentos críticos sobre a reforma do Ensino Médio é o de Kuenzer (2017, p. 336):

[...] a redução da formação comum a, no máximo, 1.800 horas, a hierarquização das disciplinas e a escolha precoce por uma área especializada de estudos [...] E o que é mais relevante: a fragmentação passa a substituir a proposta de diretrizes anterior, cujo eixo era a integralidade da pessoa humana e, portanto, sua formação integral. (KUENZER, 2017, p. 336)

Esta hierarquização do conteúdo se apresenta, também, dentro das disciplinas. Com a redução da carga horária o foco das aulas se volta para os conteúdos mais cobrados no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

Quando a gente entra nas 2 horas de aula para o segundo e terceiro ano, a gente dá prioridade ao conteúdo e outras discussões que são voltadas para o ENEM, a resolução de questões. (Professora 1)

Todos os pontos supracitados, a dificuldade na sensibilização, a deficiência na abordagem interdisciplinar, a redução da carga horária e a consequente fragmentação dos conteúdos vão de encontro aos preceitos de integração das disciplinas, tão necessários para a educação ambiental. A este respeito Leff (2001, p. 162) acrescenta que a questão ambiental “(...) demanda a produção de um corpo complexo e integrado de conhecimentos sobre os processos naturais e sociais que intervêm em sua gênese e em sua resolução”, logo, a redução da carga horária e a consequente compartimentalização dos conteúdos dificultam a abordagem adequada da educação ambiental. De acordo com Lima (1998):

Uma educação convencional, conservadora, de tendência monodisciplinar, desintegrada da realidade comunitária e da participação social, acrítica e autoritária representa, na verdade, um obstáculo à mudança de consciência e atitudes. (LIMA, 1998, p. 114)

É interessante perceber que, por mais que não trabalhem periodicamente a interdisciplinaridade, os professores têm a consciência de que a abordagem interdisciplinar é importante para a execução de uma prática de educação ambiental bem-sucedida. O professor 2 destaca a importância da interação entre as disciplinas, e entre professores, ao dizer que:

Às vezes eu vejo “Ah só eu falar, é só o professor X, é só o fulano que quer falar, é só o ciclano que quer falar.” Mas quando a gente junta dá uma força maior. Para o trabalho ser desenvolvido melhor. (Professor 2)

As dificuldades geradas pelo novo ensino médio também ressoam nas reclamações acerca do conteúdo curricular, a Professora 3, formada em física na modalidade licenciatura, afirmou que não existe uma relação direta entre o conteúdo por ela abordado e a educação ambiental:

A minha matéria não tem muito a ver, diretamente, com educação ambiental (Professora 3)

É muito comum designar o desenvolvimento de práticas de educação ambiental a algumas áreas do conhecimento. Existe a tendência de incorporar a temática ambiental nas disciplinas de Ciências da Natureza e Geografia, enquanto no Ensino Fundamental, e de Biologia e Geografia, durante o período do Ensino Médio (SANTOS, CARVALHO E LEVINSON, 2014).

Este afastamento entre a física e a educação ambiental está presente não só no ensino formal como também na produção científica, no período entre os anos de 2000 e 2014 na Revista Brasileira de Ensino de Física e o Caderno Brasileiro de Ensino de Física somente 0,52%, de um total de 1525 artigos, das publicações tratavam da temática ambiental (SUDÁRIO; FORTUNATO; LOURENÇO, 2016). Porém, o trabalho educativo com a temática ambiental deve envolver as disciplinas que compõem o currículo, inclusive a disciplina de física já que esta oferece embasamento para a compreensão de vários aspectos da complexidade da questão ambiental (REIS; SILVA; FIGUEIREDO, 2015).

### 5.3 Cartilha

A partir das dificuldades relatadas pelos professores durante as entrevistas foi produzida uma cartilha trazendo uma alternativa para a abordagem da EA (Figura 1). O primeiro conteúdo abordado na cartilha é uma conceituação da educação ambiental (Figura 2), seguida de uma distinção dos termos “Conservação” e “Preservação” (Figura 3) e uma rápida

discussão sobre a interdisciplinaridade na educação ambiental e a necessidade da abordagem interdisciplinar (Figura 4).

Em sequência, são apresentadas habilidades da BNCC que contêm, em sua descrição, abordagem das questões ambientais (Figuras 5, 6, 7 e 8) e uma tabela que associa conteúdos de cada uma das 3 disciplinas de Ciências da Natureza (Física, Química e Biologia) com discussões ambientais pertinentes ao tema e ideias de conteúdos de outras disciplinas que podem ser agregados na discussão para promover um ensino interdisciplinar (Figuras 9, 10, 11, 12, 13 e 14).

Também estão presentes na cartilha exemplos de influenciadores (Figuras 15 e 16) e mídias, como livros, documentários e filmes (Figuras 17 e 18), que trabalhem com educação ou ativismo ambiental para auxiliar na sensibilização dos estudantes e sites informativos sobre as questões ambientais. Por fim, existem links de sites, que possuem enfoque na questão ambiental, que podem ser utilizados como fonte de informação para fins didáticos (Figura 19).

O material foi disponibilizado para os entrevistados e pode ser acessado pelo link <https://online.pubhtml5.com/zcayk/eyli/>.

Figura 1 – Cartilha: Capa



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 2 – Cartilha: O que é educação ambiental?

**O que é educação ambiental?**

De acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA- (Lei No 9.795, de 27 de abril de 1999)

Art. 1o Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Art. 2o A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.

A preocupação com as questões ambientais surge na década de 60 graças aos diversos desastres ambientais ocorridos na época. Tais desastres incentivaram a formação de diversos encontros globais de discussões acerca da utilização dos recursos naturais, dentre estes encontros podemos citar a Conferência de Belgrado, a I e II Conferências das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, a I Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental (também conhecida como Conferência de Tbilisi) e a Conferência Internacional sobre Educação Ambiental.

Foi durante a Conferência de Tbilisi que a Educação Ambiental (EA) teve suas características, estratégias e objetivos definidos além de ter sido destacada como importante ferramenta para a preservação ambiental.

Muito se fala de preservação e conservação, mas o que são, efetivamente, estes conceitos? Do que eles tratam? Como surgiram? São sinônimos?

Figura 3 – Cartilha: Preservação ou Conservação

## Preservação ou Conservação.

# 4

“Conservação” e “Preservação” são dois conceitos distintos derivados de duas correntes ideológicas criadas no fim do século XIX, nos Estados Unidos que apresentam relacionamentos diferentes do ser humano com a natureza.

A “Preservação” surge do **Preservacionismo**, criado por John Muir, e preza a proteção da natureza independentemente de seu valor econômico e/ou utilitário, apontando o homem como o causador da quebra desse “equilíbrio” natural. O preservacionismo é considerado uma corrente mais radical, porém foi responsável pela criação de diversos parques nacionais nos Estados Unidos, como o Parque Nacional de Yellowstone, em 1872.

A corrente **Conservacionista**, geradora do termo “Conservação”, foi criada por Aldo Leopold, e, diferentemente do Preservacionismo, permite o uso sustentável dos recursos naturais e propõe a ideia de salvar a natureza para algum fim. Esta corrente prega que a participação humana na natureza deve ser harmoniosa e com o intuito de proteção.

De forma resumida:



Figura 4 – Cartilha: Interdisciplinaridade e Educação Ambiental

## Interdisciplinaridade e Educação Ambiental.

**5**

Ainda de acordo com a PNEA

Art. 4º São princípios básicos da educação ambiental:

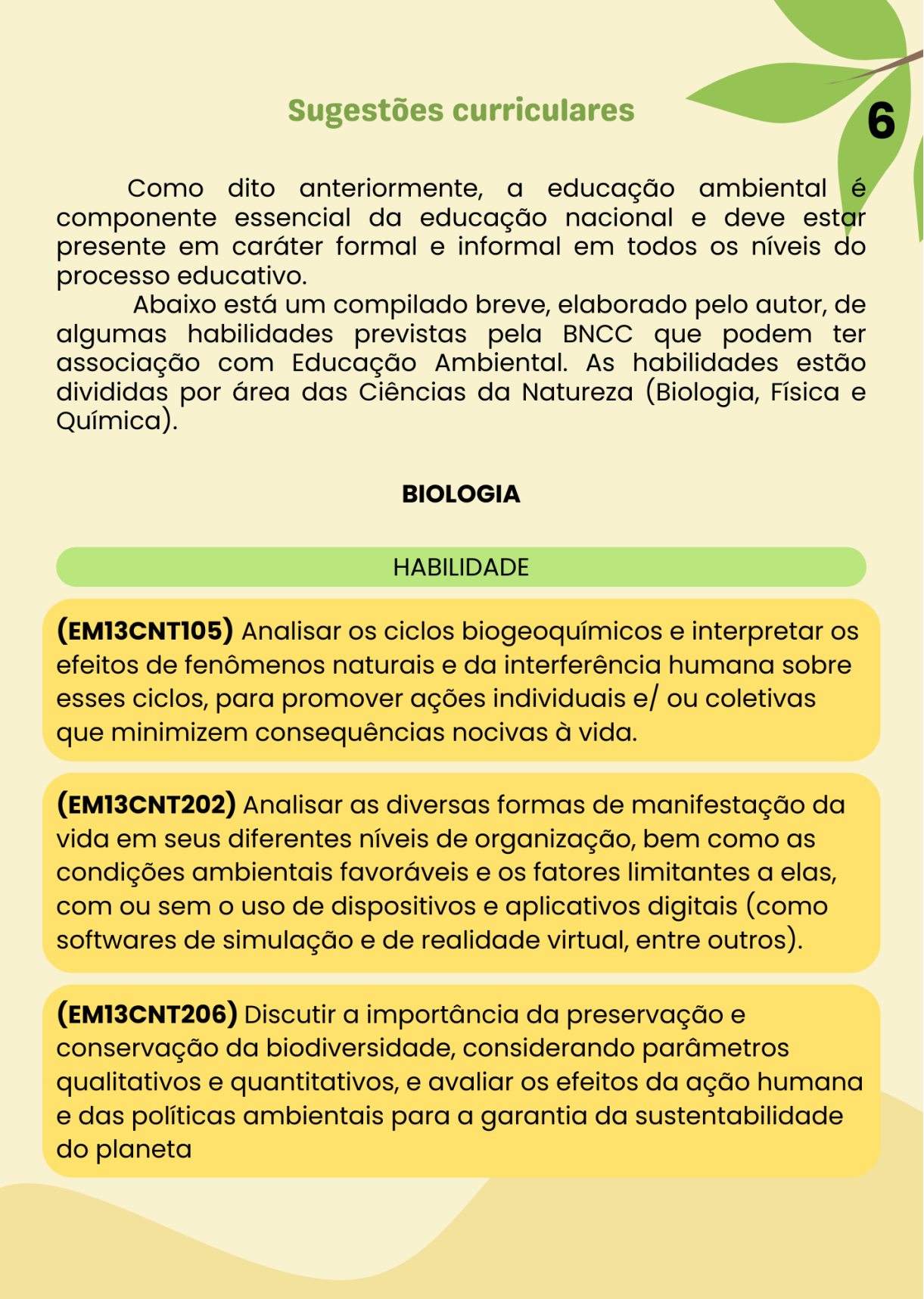
II - a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o sócio-econômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;

III - o pluralismo de idéias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;

Diante da questão ambiental, a aplicação de um ensino interdisciplinar se faz necessária, pois “A própria natureza e complexidade dos problemas a serem tratados no universo dos temas ambientais [...] exigem que as competências a serem mobilizadas sejam amplas.” (BURSZTYN, 2004, p. 70.)

Os problemas ambientais tendem a ultrapassar a especialização do saber, para intervir nos riscos ambientais é preciso compreender os processos biológicos, geográficos, históricos, sociais e econômicos que geram este problema, para isso é necessária uma atuação interdisciplinar de compreensão da realidade (CARVALHO, 2004).

Figura 5 – Cartilha: Habilidades na BNCC e Educação Ambiental - Biologia



## Sugestões curriculares

### 6

Como dito anteriormente, a educação ambiental é componente essencial da educação nacional e deve estar presente em caráter formal e informal em todos os níveis do processo educativo.

Abaixo está um compilado breve, elaborado pelo autor, de algumas habilidades previstas pela BNCC que podem ter associação com Educação Ambiental. As habilidades estão divididas por área das Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química).

#### BIOLOGIA

##### HABILIDADE

**(EM13CNT105)** Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.

**(EM13CNT202)** Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

**(EM13CNT206)** Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta



Figura 6 – Cartilha: Habilidades na BNCC e Educação Ambiental – Biologia e Física

7

**(EM13CNT208)** Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana.

**(EM13CNT309)** Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.

## FÍSICA

### HABILIDADE

**(EM13CNT101)** Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.

Figura 7 – Cartilha: Habilidades na BNCC e Educação Ambiental – Física e Química

8

**(EM13CNT103)** Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica.

**(EM13CNT105)** Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.

**(EM13CNT102)** Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.

## QUÍMICA

### HABILIDADE

**(EM13CNT103)** Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica.

Figura 8 – Cartilha: Habilidades na BNCC e Educação Ambiental – Química

9

**(EM13CNT104)** Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade 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.

**(EM13CNT106)** 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 energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais.

Decidi produzir, também, um novo compilado relacionando os conteúdos gerais de cada uma das disciplinas de Ciências da Natureza (Física, Química e Biologia) com a educação ambiental, desta forma pretendo apresentar uma visão mais geral sobre como a EA pode ser inserida nestes contextos. Estão sendo sugeridos alguns assuntos que pertencem a outras disciplinas para serem abordados em conjunto visando uma formação interdisciplinar.

Figura 9 – Cartilha: Sugestões de Abordagem – Biologia 1



**10**

**BIOLOGIA**

CONTEÚDO	SUGESTÃO	OUTROS ASSUNTOS AFINS
<b>Ecologia (Biomias)</b>	Impactos ambientais sofridos nos biomas.	<b>Geografia</b> - Biogeografia; Climatologia <b>História</b> - Ocupação e exploração dos biomas brasileiros. <b>Sociologia</b> - Refugiados climáticos.
<b>Ecologia (História dos movimentos ambientalistas)</b>	O que é sustentabilidade? O que é preservação e conservação? Surgimento dos movimentos ambientalistas.	<b>História/ Geografia/ Sociologia</b> - Revoluções industriais. <b>História</b> - Movimentos ambientais. <b>Filosofia</b> - Ética e moral.
<b>Ecologia (Ciclos biogeoquímicos)</b>	Impacto humano nos ciclo biogeoquímicos	<b>Geografia</b> - Indústrias e agricultura. <b>Química</b> - Ácidos, Bases, Óxidos e Sais; Saponificação.
<b>Evolução (Extinção)</b>	O que é extinção? Antropoceno e um novo evento de extinção em massa.	<b>História/Geografia</b> - Eventos de extinção em massa. História da Terra.

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 10 – Cartilha: Sugestões de Abordagem – Biologia 2

BIOLOGIA		
CONTEÚDO	SUGESTÃO	OUTROS ASSUNTOS AFINS
<b>Ecologia (Biodiversidade)</b>	Importância da biodiversidade. Preservação e conservação da biodiversidade.	<b>Filosofia</b> – Ética e moral.
<b>Anatomia/Fisiologia (Sistema Nervoso)</b>	Reações ao ambiente saudável. Bem estar ambiental.	<b>Física</b> – Eletricidade, potencial elétrico. <b>Química</b> – Eletroquímica.



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 11 – Cartilha: Sugestões de Abordagem – Física 1



<b>FÍSICA</b>		
CONTEÚDO	SUGESTÃO	OUTROS ASSUNTOS AFINS
<b>Termodinâmica (Máquinas Térmicas)</b>	O impacto ambiental causado pela invenção das máquinas térmicas e o consumo de combustíveis fósseis.	<b>História/ Geografia/ Sociologia</b> - Revoluções industriais. <b>Geografia</b> - Formação dos fósseis/combustíveis fósseis. Atmosfera. <b>Química</b> - Combustão
<b>Calorimetria (Trocas de Calor e Propagação do Calor)</b>	O efeito estufa e as trocas de calor na atmosfera. Formação de ventos, inversão térmica e poluição atmosférica.	<b>Geografia</b> - Climas do mundo e mudanças climáticas. Atmosfera <b>Sociologia</b> - Refugiados climáticos.
<b>Física Nuclear (Radiação)</b>	Efeitos da radiação no ecossistemas. Desastres ambientais causados pela radiação (Chernobyl - 1986; Goiânia - 1987). Descarte incorreto de material radioativo.	<b>História</b> - Segunda Guerra Mundial e as bombas atômicas/Chernobyl - 1986; Goiânia - 1987; <b>Geografia/ Sociologia</b> - Os impactos das bombas nas populações das regiões afetadas; Armas nucleares e Geopolítica atual; <b>Filosofia</b> - Ética e guerras. <b>Química</b> - Radioatividade.

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 12 – Cartilha: Sugestões de Abordagem – Física 2

**13**

**FÍSICA**

CONTEÚDO	SUGESTÃO	OUTROS ASSUNTOS AFINS
<b>Acústica (Intensidade Sonora)</b>	Poluição sonora. Impactos no ecossistema (Exemplo: Shows e concertos próximo à parques e unidades de conservação e o impacto na vida dos animais - ecolocalização, reprodução)	<b>Biologia</b> - Comportamento reprodutivo/ Reprodução/ Órgãos dos sentidos.
<b>Consumo de Energia Elétrica</b>	Escolhas mais sustentáveis de aparelhos eletrônicos. Impactos ambientais causados pelas usinas de geração de energia elétrica.	<b>Geografia</b> - Produção de energia elétrica/Matriz energética e matriz elétrica.

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 13 – Cartilha: Sugestões de Abordagem – Química 1

<b>14</b>		
<b>QUÍMICA</b>		
CONTEÚDO	SUGESTÃO	OUTROS ASSUNTOS AFINS
<b>Separação de Misturas</b>	Tratamento de esgoto e de água.	<b>Geografia</b> - Água.
<b>Ácidos, Bases, Sais e Óxidos/Reação de Neutralização</b>	Acidificação de fontes de água e do solo/Chuva ácida/Resolução de acidentes ambientais envolvendo acidez e basicidade	<b>Biologia/Geografia</b> - Ciclo da água. <b>Geografia</b> - Indústrias e agricultura.
<b>Radioatividade</b>	Efeitos da radiação no ecossistemas. Desastres ambientais causados pela radiação (Chernobyl - 1986; Goiânia - 1987). Descarte incorreto de material radioativo.	<b>História</b> - Segunda Guerra Mundial e as bombas atômicas/Chernobyl - 1986; Goiânia - 1987; <b>Geografia/ Sociologia</b> - Os impactos das bombas nas populações das regiões afetadas; Armas nucleares e Geopolítica atual; <b>Filosofia</b> - Ética e guerras. <b>Física</b> - Física Nuclear.

Fonte: elaborado pelo autor.



Figura 14 – Cartilha: Sugestões de Abordagem – Química 2

<b>15</b>		
<b>QUÍMICA</b>		
CONTEÚDO	SUGESTÃO	OUTROS ASSUNTOS AFINS
<b>Saponificação</b>	Reutilização do óleo. Efeito poluente dos óleos e petróleo.	<p><b>Biologia</b> - Funções orgânicas; Saponificação em sistemas biológicos.</p> <p><b>Geografia/Biologia</b> - Acidentes ambientais de derramamento de petróleo</p>
<b>Combustão</b>	Combustíveis fósseis. Efeito estufa. Máquinas Térmicas.	<p><b>História/ Geografia/ Sociologia</b> - Revoluções industriais.</p> <p><b>Geografia</b> - Formação dos fósseis/combustíveis fósseis. Atmosfera.</p> <p><b>Física</b> - Termodinâmica.</p> <p><b>Sociologia</b> - Refugiados climáticos.</p>


Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 15 – Cartilha: Influenciadores Ambientais 1

**16**

## Influenciadores ambientais.


A educação ambiental não se restringe à educação formal devendo ocorrer, também, fora do ambiente escolar. Tendo em vista a importância das redes sociais e o papel dos influenciadores no processo de formação da opinião e moldagem de pensamento de jovens e adolescentes, procuro listar, a seguir, alguns canais ou influenciadores que transmitem uma mensagem mais sustentável e que podem auxiliar na sensibilização dos alunos.



Fonte: Instagram

**Adam Met (@adamajrbrothers)**

O musicista Adam Met é integrante, juntamente com seus dois irmãos, da banda estadunidense AJR. Possui PhD em direitos humanos e atua em diversos encontros sobre as mudanças ambientais. Sua preocupação com o meio ambiente se apresenta em ações de sustentabilidade aplicadas em suas turnês como a redução da utilização de plásticos em seus shows e a busca pela redução da produção de carbono.



Fonte: Instagram

**Cristal Muniz (@cristalMuniz)**

Autora do livro “Uma vida sem lixo”, Cristal Muniz descobriu o movimento zero waste em 2015 e decidiu parar de produzir lixo. Ela compartilha suas descobertas no blog “Um ano sem lixo” e em sua outra conta @umavidasemlixo.

Figura 16 – Cartilha: Influenciadores Ambientais 2

**17**



Fonte: Instagram

**Thallita Flor (@thallitaxavier)**

Chef de restaurante vegano, Thallita Flor, faz sucesso no TikTok e no Instagram revelando sua rotina culinária em seu “barraco”, como ela mesma chama sua casa. Sempre utilizando produtos orgânicos e realizando receitas veganas, Thallita já conta com mais de 600 mil seguidores no TikTok e acumula um total de quase 10 milhões de curtidas na rede social.



Fonte: Instagram

**Aidan Gallagher (@aidanrgallagher)**

O ator estadunidense ficou famoso por seu papel na série da Netflix “The Umbrella Academy”. Além de cantor e compositor também é um ambientalista que utiliza suas redes sociais para discutir assuntos como a conservação dos oceanos e a questão dos refugiados climáticos.



Fonte: Instagram

**Nátaly Neri (@natalyneri)**

Youtuber, cientista social, embaixadora do “Creators for change” fala de sustentabilidade em seu canal “Afros e Afins”. Ensina a fazer maquiagem com ingredientes naturais, tem sua própria horta em casa e divulga receitas sem carne.

Figura 17 – Cartilha: Educação Ambiental - Documentários

18

## Educação ambiental e cultura.

Aqui estão algumas sugestões de documentários, filmes, séries e livros que abordam as problemáticas ambientais e podem ser usadas como ferramentas para a sensibilização dos alunos.

### DOCUMENTÁRIOS

- **Solo Fértil** - *“Cientistas e celebridades revelam como o solo da Terra pode ser fundamental para o combate às mudanças climáticas e a preservação do planeta.”*
- **Mission Blue** - *“Este documentário retrata a campanha da oceanógrafa Sylvia Earle para salvar os oceanos do mundo de várias ameaças, como a pesca abusiva e os resíduos tóxicos.”*
- **Rompendo Barreiras: Nosso Planeta** - *“David Attenborough e o cientista Johan Rockstrom analisam o colapso da biodiversidade na Terra e apresentam possíveis soluções para reverter a crise atual.”*
- **Seaspiracy: Mar Vermelho** - *“Apaixonado pela vida nos oceanos, um cineasta resolve documentar os danos causados pelo ser humano às espécies marinhas e acaba descobrindo uma rede de corrupção global.”*
- **Brave Blue World: A crise hídrica** - *“ Da reutilização à geração de energia, este documentário mostra como grandes inovações ao redor do mundo podem ajudar a construir um futuro de uso sustentável da água.”*
- **Entre Rios** - *“Fala sobre o processo de transformação sofrido pelos cursos d’água paulistanos e as motivações sociais, políticas e econômicas que orientaram a cidade a se moldar como se eles não existissem. A boa notícia é que a cidade, assim como os rios, está em constante transformação e pode tomar novos rumos dependendo dos valores e anseios de sua sociedade.”*

Figura 18 – Cartilha: Educação Ambiental – Livros e Filmes

**19****LIVROS**

- **O código perdido** - Os atlantes - Kevin Emerson - Em “O código perdido” Owen Parker precisa desvendar os mistérios que cercam sua descendência para evitar a aniquilação total da raça humana. Ele contará com a ajuda de Lily, uma garota tão encantadora quanto misteriosa, para entender o que está por trás de seu código genético e salvar o planeta Terra, devastado por mudanças climáticas.
- **Petrus Logus - Augusto Cury** - Quando as fontes de água secaram, as terras tornaram-se inférteis e a violência tomou conta do planeta, a catástrofe aconteceu. E agora, cem anos depois, o mundo aos poucos está se reestruturando, e novos povos começam a surgir. O jovem príncipe Petrus precisa ir contra as ordens do seu pai, que condena o conhecimento como a causa do fim do mundo, para mudar os rumos da história.

**FILMES**

- **Tempestade: Planeta em Fúria** - Em Tempestade: Planeta em Fúria, a ocorrência cada vez mais frequente de eventos climáticos capazes de ameaçar a existência da humanidade faz com que seja criada uma extensa rede de satélites ao redor de todo o planeta, de forma a controlar o próprio clima.
- **Wall-E** - Após entulhar a Terra de lixo e poluir a atmosfera com gases tóxicos, a humanidade deixou o planeta e passou a viver em uma gigantesca nave. O plano era que o retiro durasse alguns poucos anos, com robôs sendo deixados para limpar o planeta. WALL-E é o último destes robôs, e sua vida consiste em compactar o lixo existente no planeta. Até que um dia surge repentinamente uma nave, que traz um novo e moderno robô: Eva. A princípio curioso, WALL-E se apaixona e resolve segui-la por toda a galáxia.
- **OKJA** - Um imenso animal e a menina que o criou se vêem no fogo cruzado entre o ativismo ambiental, a ganância empresarial e a ética.

Figura 19 – Cartilha: Fontes de Informação

A cartilha com um fundo amarelo claro. No canto superior direito, há uma ilustração de uma folha verde e o número '20' em negrito. O título 'Fontes de informações' está em verde. O texto principal explica que são sites de divulgação de informações ambientais. Abaixo, há uma lista de sete URLs. Na base da cartilha, há uma ilustração de ondas amarelas e uma linha decorativa marrom.

**20**

## Fontes de informações

Aqui estão alguns sites que divulgam informações de cunho ambiental. Estas fontes podem ser utilizadas de diversas formas durante as aulas ou até mesmo para serem compartilhadas com seus alunos.

<https://oeco.org.br/>

<https://vivoverde.com.br/>

<http://www.wwf.org.br/>

<https://www.sosma.org.br/>

<https://www.acaatinga.org.br/>

<https://www.gov.br/icmbio/pt-br>

<https://ecoinforme.com.br/>

Fonte: elaborado pelo autor

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da situação ambiental vivida mundialmente e a defasagem nas práticas de educação ambiental, trabalhos que visem auxiliar na solução dos problemas encontrados na aplicação de atividades de educação ambiental apresentam bastante relevância. Por meio de uma educação ambiental interdisciplinar é possível o desenvolvimento de uma geração futura mais crítica, engajada, consciente dos problemas ambientais futuros e capacitada para gerar soluções para os mesmos.

As dificuldades enfrentadas nas práticas de educação ambiental mais comentadas foram a falta de tempo para a abordagem dos conteúdos, causada principalmente pela reforma do Ensino Médio, além da fragmentação dos conteúdos e da dificuldade na conscientização dos estudantes acerca das problemáticas ambientais.

Considera-se que os objetivos desta pesquisa foram alcançados, é válido, porém, a realização de uma nova entrevista com os professores para avaliar a eficiência do material produzido no que se refere à amenização dos problemas por eles enfrentados. Propõe-se também a realização de mais estudos sobre o assunto nas demais escolas de Fortaleza para averiguar se estas situações citadas se repetem ou se novas dificuldades surgem além de permitir a visualização de novas realidades dentro dos distintos ambientes escolares.

Espera-se que os resultados dessa pesquisa sirvam de indicação para mais estratégias didáticas e/ou produtos didáticos voltados para a área de educação ambiental e que sejam promovidas mais discussões acerca da importância da educação ambiental bem como da abordagem interdisciplinar dos conteúdos.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Patrícia Andrade de; SANTOS JUNIOR, Raimundo Rodrigues; OLIVEIRA, Ícaro de Paiva. Crescimento urbano desordenado no bairro DE MESSEJANA, FORTALEZA-CE: A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO MITIGADORA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS. **Planeta Amazônia: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas**, n. 12, p. 55-65, 2021.

BARBOSA, Carlos Soares; SOUZA, José Carlos Lima de. O NOVO ENSINO MÉDIO DE TEMPO INTEGRAL: reducionismo, privatização e mercantilização da educação pública em tempos de ultraconservadorismo. **E-Mosaicos**, [S.L.], v. 8, n. 19, p. 94-107, 23 dez. 2019. Universidade de Estado do Rio de Janeiro. <http://dx.doi.org/10.12957/e-mosaicos.2019.46449>.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977

BIZERRIL, Marcelo; FARIA, Dóris S. Percepção de professores sobre a educação ambiental no ensino fundamental. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 82, n. 200-01-02, 2001. Disponível em: <http://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/rbep/article/view/1349/1088>. Acesso em: 29 jun. 2021

BRADLEY, Jennifer Campbell; WALICZEK, T. M.; ZAJICEK, J. M. Relationship Between Environmental Knowledge and Environmental Attitude of High School Students. **The Journal Of Environmental Education**, [S.L.], v. 30, n. 3, p. 17-21, jan. 1999. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/00958969909601873>.

BRASIL. Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999. Brasília, Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm). Acesso em: 29 jun. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução N°2, de 15 de junho de 2012. Brasília, Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002\\_12.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf) Acesso em: 29 jun. 2021.

BRASIL. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Brasília, Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm) Acesso em: 25 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. Resolução nº 3, de 21 de novembro de 2018. Brasília, Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/novembro-2018-pdf/102481-rceb003-18/file>. Acesso em: 05 jun. 2022.

BORTOLON, Brenda; MENDES, Marisa Schmitt Siqueira. A Importância da Educação Ambiental para o Alcance da Sustentabilidade. **Revista Eletrônica de Iniciação Científica**. Itajaí, Centro de Ciências Sociais e Jurídicas da UNIVALI. v. 5, n.1, p. 118-136, 1º Trimestre de 2014. Disponível em: [www.univali.br/ricc](http://www.univali.br/ricc) - ISSN 2236-5044.



BURSZTYN, Marcel. Meio ambiente e interdisciplinaridade: desafios ao mundo acadêmico. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n 10, Paraná: UFPR: jul/dez, 2004, p. 67-76.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Em direção ao mundo da vida: interdisciplinaridade e educação ambiental**. Brasília: IPÊ, 1998. 37p.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2004. 288 p.

DECLARAÇÃO DE TBILISI. **Algumas Recomendações da Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental aos Países Membros**. Tbilisi, CEI, de 14 a 26 de outubro de 1977). Disponível em: [http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cea/cea/EA\\_DocOficiais.pdf](http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cea/cea/EA_DocOficiais.pdf). Acesso em: 23 de jun. 2022

DEPONTI, Cidonea Machado. A importância da interdisciplinaridade para compreensão das questões ambientais. **Redes. Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 18, n. 3, p. 240-256, 2013.

DIAS, Genebaldo. Os quinze anos da educação ambiental no Brasil: um depoimento. **Em Aberto**, v. 10, n. 49, 1991. Disponível em: <http://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/download/1706/1445>. Acesso em: 12 jul. 2021.

FAZENDA, Ivani. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 4 ed. Campinas: Papirus, 1999.

FAZENDA, Ivani (Org.). **Dicionário em construção: interdisciplinaridade**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

FORTALEZA. (2014) **Plano Municipal de Saneamento Básico de Fortaleza**. Fortaleza: Prefeitura Municipal de Fortaleza. Disponível em [https://www.cagece.com.br/wp-content/uploads/PDF/Documentos/planos/Progn%C3%B3stico\\_dos\\_Servi%C3%A7os\\_de\\_Esgotamento\\_Sanit%C3%A1rio-Fortaleza.pdf](https://www.cagece.com.br/wp-content/uploads/PDF/Documentos/planos/Progn%C3%B3stico_dos_Servi%C3%A7os_de_Esgotamento_Sanit%C3%A1rio-Fortaleza.pdf) Acesso em: 24 jun. 2022.

FRANCO, Maria L. P. B. **Análise de conteúdo**. Brasília, 2ª edição: Liber Livro Editora, 2005.

JAPIASSU, Hilton. O espírito interdisciplinar. **Cadernos Ebape.Br**, [S.L.], v. 4, n. 3, p. 01-09, out. 2006. FapUNIFESP (SciELO).

KUENZER, Acacia Zeneida. TRABALHO E ESCOLA: a flexibilização do ensino médio no contexto do regime de acumulação flexível. **Educação & Sociedade**, [S.L.], v. 38, n. 139, p. 331-354, jun. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/mJvZs8WKpTDGCFYr7CmXgZt/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 25 jun. 2022.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Educação ambiental no Brasil: o que mudou nos vinte anos entre a Rio 92 e a Rio+20. **ComCiência**, Campinas, n. 136, mar. 2012. Disponível em [http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1519-76542012000200009&lng=pt&nrm=iso](http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542012000200009&lng=pt&nrm=iso). acessos em 17 abr. 2022.

- LEFF, Enrique. **Epistemologia ambiental**. São Paulo: Cortez, 2001.
- LEFF, Enrique. (2009). Complexidade, Racionalidade Ambiental e Diálogo de Saberes. **Educação & Realidade**, 34(3). Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/educacaoerealidade/article/view/9515>. Acesso em: 26 jun. 2022.
- LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. **Educação Ambiental no Brasil: Formação, Identidades e Desafios**. Campinas, SP: Papirus, 2011.
- MEDEIROS, Camila Porto de; ASSUNÇÃO, Viviane Kraieski de. Educação Ambiental na Educação Básica: um olhar para as dificuldades enfrentadas por professores de uma escola pública de Urussanga (SC). **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 16, n. 1, p. 202-219, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/10798/8308>. Acesso em: 29 jun. 2021.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. **Ciência & saúde coletiva**, v. 17, p. 621-626, 2012.
- MORAES, Roque. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.
- MORAES, Silvia Elizabeth. Interdisciplinaridade e transversalidade mediante projetos temáticos. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, [S.L.], v. 86, n. 213/214, p. 38-54, 1 dez. 2005. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.
- MORIN, Edgar. **Os Sete Saberes necessários à Educação do Futuro**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2000.
- PADUA, Suzana M. **Afinal, qual a diferença entre conservação e preservação?**. 2006. Disponível em: <https://www.oeco.org.br/colunas/suzana-padua/18246-oeco-15564/>. Acesso em: 24 jun. 2022.
- PESSOA, G. P.; BRAGA, R. B. EDUCAÇÃO AMBIENTAL ESCOLAR E QUALIDADE DE VIDA: DESAFIOS E POSSIBILIDADES. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, [S. l.], v. 24, 2013. DOI: 10.14295/remea.v24i0.3882. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/3882>. Acesso em: 27 jun. 2022.
- PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. Pesquisa Científica. In: PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do Trabalho Científico: métodos de pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.
- REIS, D. A.; SILVA, L. F.; FIGUEIREDO, N. As complexidades inerentes ao tema mudanças climáticas: desafios e perspectivas para o Ensino de Física. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. 3, p. 535-554, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/9Nr4dzK474Szmtqg8fHCrCc/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 26 jun. 2022.

- SANTOS, W. L. P. dos, CARVALHO, L. M. de, & LEVINSON, R. (2014). A Dimensão Política da Educação Ambiental em Investigações de Revistas Brasileiras de Ensino de Ciências. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, 14(2), 199–213. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4361>. Acesso em: 26 jun. 2022.
- SAUVÉ, Lucie. Educação Ambiental: possibilidades e limitações. **Educação e pesquisa**, v. 31, n. 2, p. 317-322, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/hn8HWBV6NQJJHmtMJrjTKBn/?lang=pt>. Acesso em: 28 jun. 2021
- SCHWANKE, Cibele; CADEI, Marilene de Sá. Educação ambiental. In: Cibele Schwanke. (Org). **Ambiente: conhecimento e práticas**. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. v. 1, p. 55-78,
- SOUSA, Gláucia Lourenço de et al. A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos**, v. 4, n. 1, 2011. Disponível em: <http://www.revista.fmb.edu.br/index.php/fmb/article/view/30>. Acesso em: 32 jun. 2022.
- STAMBERG, C. da S. A interdisciplinaridade e o ensino de ciências na prática de professores do ensino fundamental. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.11, n. 3, 2016. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/587/557>. Acesso em: 27 jun. 2022.
- SUDÁRIO, Patrik; FORTUNATO, Ivan; LOURENÇO, Caroline. A educação ambiental em periódicos brasileiros de ensino de física. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 11, n. 2, p. 127-138, 2016. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/2275> Acesso em: 25 jun. 2022.
- TANNOUS, Simone; GARCIA, Anice. Histórico e evolução da educação ambiental, através dos tratados internacionais sobre o meio ambiente. **Nucleus**, v. 5, n. 2, p. 1-14, 2008.
- UNESCO/PNUMA. **Seminário internacional de Educación Ambiental**: Belgrado, Yugoslávia, 13-22 de octubre, 1975. Paris, 1977.
- UNESCO. Carta de Belgrado. **Conferência Internacional de Educação Ambiental de Belgrado**. Belgrado, UNESCO, 1975. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000017772?posInSet=2&queryId=fea90ce9-2512-459d-9e66-c9bc832b286e> Acesso em: 24 jun. 2022.
- UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Década da educação das Nações Unidas para um desenvolvimento sustentável, 2005-2014**: documento final do esquema internacional de implementação. Brasília: UNESCO, 2005. Disponível em: [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000139937\\_por](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000139937_por). Acesso em: 28 jun. 2021.
- YIN, Robert K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Porto Alegre: Penso, 2016.

## APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

### ROTEIRO ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA

#### A - PERFIL DO ENTREVISTADO

Qual sua idade?

Qual sua formação (Curso de graduação? Pós-Graduação?):

A quanto tempo leciona?

Qual(is) disciplina(s) você ministra?

Em quais séries você dá aula?

#### B - VISÃO DO ENTREVISTADO

1. Para você, o que é educação ambiental?
2. Qual sua opinião sobre a importância da educação ambiental?
3. Como você trabalha educação ambiental em suas aulas? Quais facilidades ou dificuldades você enfrenta?
4. Você conhece algum exemplo de conteúdo ambiental que faça parte da sua área de conhecimento ou de outras áreas? Se sim, qual?
5. Você trabalha com essas outras áreas? Se sim, como?

## APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO

### UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar como voluntário do estudo: **EDUCAÇÃO AMBIENTAL INTERDISCIPLINAR: O QUE PENSAM PROFESSORES DE ENSINO MÉDIO DA REDE PÚBLICA DE FORTALEZA?**. O objetivo desta pesquisa é reconhecer as principais dificuldades na abordagem da educação ambiental de forma interdisciplinar em uma escola de ensino médio e contribuir para a amenização destes problemas. Na pesquisa, você vai participar de uma entrevista semiestruturada presencial, que levará, no máximo, 15 minutos. Esta é composta de 5 itens, com questões a respeito dos seus conhecimentos sobre o conceito de educação ambiental, suas opiniões acerca da importância desta e a interdisciplinaridade aplicada na educação ambiental. Suas respostas serão gravadas em dispositivo de uso pessoal e utilizadas somente para fins científicos. Sua participação não é obrigatória, mas caso aceite participar, agradecemos muito pela sua disponibilidade e sua participação! Garantimos o seu anonimato na participação desta pesquisa, e suas respostas servirão para análise dos dados desta pesquisa.

Os resultados do estudo serão apresentados em congressos científicos e outras publicações científicas, mas seu nome não será exposto e nem haverá nenhuma identificação da sua pessoa. Você poderá ter acesso a todos os resultados referentes à sua participação e sobre os resultados do estudo. Você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não causará qualquer punição ou modificação na forma em que é atendido(a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Não há recompensações financeiras pela participação na pesquisa.

O presente estudo apresenta risco mínimo, isto é, o mesmo risco existente em atividades rotineiras como conversar e tomar banho. Devido ao período de pandemia, existe o risco de contágio por COVID-19 e suas variantes. Você poderá sentir cansaço ao responder às perguntas, constrangimento ao responder às perguntas e ter medo de que o anonimato seja quebrado. Todos os dados coletados serão armazenados em um dispositivo eletrônico local. Isso irá reduzir os riscos associados à quebra de anonimato e os riscos relacionados ao ambiente virtual. Toda e qualquer gravação ou registro de plataforma

virtual, ambiente compartilhado ou "nuvem" será apagado. Ademais, para garantir a confidencialidade e a privacidade dos participantes, a caracterização dos mesmos será feita por codificação de sua identidade. Sobre o cansaço por participar da pesquisa e disponibilidade de tempo, a entrevista foi elaborada com o intuito de que o tempo gasto para seu preenchimento seja mínimo, em torno de 15 minutos. Todos os dados obtidos na pesquisa serão utilizados exclusivamente com finalidades científicas. Quanto às questões de natureza sanitária na pandemia seguiremos os protocolos de distanciamento social e de prevenção à COVID-19 previstos pela Organização Mundial de Saúde (OMS) no período do antes, durante e depois da entrevista.

Desse modo, você contribuirá para a compreensão do fenômeno estudado e para produção de conhecimento científico. Você não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Os resultados estarão à sua disposição quando finalizados e ressaltamos que seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado.

Ao assinar este documento você atesta que concordou com a participação como voluntário(a) de pesquisa. Que foi devidamente informado(a) e esclarecido(a) sobre o objetivo desta pesquisa, que leu os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de sua participação e esclareceu todas as suas dúvidas. Atesta que entende que é garantida a sua possibilidade de recusar a participar e retirar seu consentimento a qualquer momento, sem que isso cause qualquer prejuízo, penalidade ou responsabilidade. Sua participação é isenta de despesas e remunerações. Com isso, consideramos que você autorizou a divulgação dos dados obtidos neste estudo mantendo em sigilo sua identidade.

Entregaremos uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ao fim da entrevista. Destacamos a importância de que você guarde em seus arquivos uma via do documento que lhe será enviado, pois neste estarão contidas informações a respeito dos responsáveis da pesquisa.

Endereço do responsável pela pesquisa:

**Nome:** Erika Freitas Mota.

**Instituição:** Universidade Federal do Ceará.

**Endereço:** Campus do Pici, s/n, Departamento de Biologia, Bloco 906, Fortaleza-CE. **Telefone para contato:** (85) 33669830.

Nome do pesquisador:

---

Assinatura do pesquisador:

---

Nome do profissional que aplicou o TCLE:

---

Assinatura do profissional que aplicou o TCLE:

---

Fortaleza, \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_