



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL**

**RAFAEL CARDOZO FIGUEREDO**

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA NO ENSINO MÉDIO EM TEMPOS DE  
NEGACIONISMO CLIMÁTICO E BNCC: PROPOSIÇÃO E AVALIAÇÃO DO  
LIVRO DIDÁTICO MEIO AMBIENTE HOJE**

**FORTALEZA - CEARÁ**

**2020**

**RAFAEL CARDOZO FIGUEREDO**

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA NO ENSINO MÉDIO EM TEMPOS DE  
NEGACIONISMO CLIMÁTICO E BNCC: PROPOSIÇÃO E AVALIAÇÃO DO  
LIVRO DIDÁTICO MEIO AMBIENTE HOJE**

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM  
apresentado ao Mestrado Profissional em  
Ensino de Biologia em Rede Nacional -  
PROFBIO, do Centro de Ciências da Saúde –  
CCS, da Universidade Estadual do Ceará -  
UECE, como requisito parcial para obtenção  
do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Patricia Limaverde  
Nascimento

**FORTALEZA - CEARÁ**

**2020**

**Espaço destinado a ficha catalográfica**

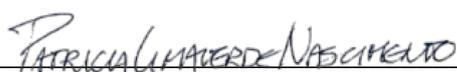
**RAFAEL CARDOZO FIGUEREDO**

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA NO ENSINO MÉDIO EM TEMPOS DE  
NEGACIONISMO CLIMÁTICO E BNCC: PROPOSIÇÃO E AVALIAÇÃO DO  
LIVRO DIDÁTICO *MEIO AMBIENTE HOJE***

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM  
apresentado ao Mestrado Profissional em  
Ensino de Biologia em Rede Nacional -  
PROFBIO, do Centro de Ciências da Saúde –  
CCS, da Universidade Estadual do Ceará -  
UECE, como requisito parcial para obtenção  
do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Aprovado em: 30/10/2020

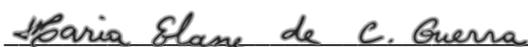
**BANCA EXAMINADORA**



Prof.<sup>a</sup> Dra. Patricia Limaverde Nascimento

(Orientadora)

Universidade Estadual do Ceará – UECE



Prof.<sup>a</sup> Dra. Maria Elane de Carvalho Guerra

Universidade Estadual do Ceará – UECE



Prof.<sup>a</sup> Dra. Livia Paulia Dias Ribeiro

Universidade da Integração Internacional da

Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB



Prof.<sup>a</sup> Dra. Maria Aparecida Augusto Satto

Vilela

Universidade Federal de Uberlândia - UF

A todos que me deram a oportunidade de com  
elas/es aprender.

A todos que me deram a oportunidade de a  
elas/es ensinar.



**PROFBIO**  
Mestrado Profissional  
em Ensino de Biologia

## RELATO DO MESTRANDO

Instituição: Universidade Estadual do Ceará.

Mestrando: Rafael Cardozo Figueredo.

Título do TCM: Educação Ambiental Crítica no Ensino Médio em tempos de negacionismo climático e BNCC: avaliação do livro didático Meio Ambiente Hoje

Data da defesa: 30/10/2020.

Pisando no chão da escola pude aprender muito mais que ensinar. Cada aula é como um livro escrito e lido em cem minutos. Nela, as ideias de educandos e educador se dinamizam, divergem e convergem. Em reuniões da área das Ciências da Natureza, reuniões com o núcleo gestor/coordenador, capacitações e conversas informais pude aprender com meus companheiros de profissão como aperfeiçoar meu exercício do ofício. Aprendi que todo dia me torno um novo professor. Assim, compreendi que deveria voltar minha formação para o Ensino de Biologia. Com estes incentivos, candidato-me a uma vaga da segunda turma do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (ProfBio) pela Universidade Estadual do Ceará (UECE).

Aprovado, em agosto de 2018 conheço meus companheiros de turma e parte do qualificado corpo docente do programa. De imediato percebo que seria um processo formativo muito diferente da graduação. Na turma estavam professores, profissionais da educação, com anos de experiência e muita bagagem.

O ProfBio nos apresentou exigências e muitos desafios, despertando na turma o companheirismo necessário para o êxito de todos. Foram três semestres destinados a cumprir as cargas horárias dos componentes curriculares, em regime semipresencial. Neste período concluímos os temas 1, 2 e 3 do componente *Da Produção do Conhecimento Científico ao Ensino de Biologia*, onde podíamos rever e construir conhecimentos e metodologias de ensino para as diferentes temáticas das Ciências Biológicas e, a partir disto, desenvolvemos três *Projetos de Aplicação em Sala de Aula*, a fim de colocar em prática a didática por nós desenvolvida a partir dos conhecimentos que tínhamos anteriormente e os que adquirimos

nestas disciplinas. Estas atividades nos possibilitaram troca de ideias para invenção e reinvenção de práticas didático-pedagógicas para o ensino de Biologia.

Assim como os projetos de aplicação, a disciplina obrigatória *Metodologia de Pesquisa* e a optativa *Tratamento de Dados Qualitativos* subsidiaram minha reflexão acerca das metodologias e a produção de conhecimento na área da pesquisa em Educação, sobretudo da pesquisa em Ensino de Biologia.

Com as optativas *História e Filosofia da Biologia* e *O Ensino da Biologia no contexto da BNCC e do novo Ensino Médio* pude compreender os desafios das Ciências Biológicas em diferentes contextos histórico-culturais, e ainda mais o desafio que temos nos dias atuais. Estas duas disciplinas foram muito importantes para a elaboração do projeto de pesquisa que tem como resultado este trabalho.

A elaboração do projeto *Produção e análise de livro didático de Educação Ambiental para o Ensino Médio de acordo com a BNCC e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental*, posterior à qualificação de outro projeto, se deu também a partir da constante transformação em meu modo de enxergar a docência e o Ensino de Biologia. Agradeço aqui minha orientadora por ter permanecido ao meu lado na empreitada de um novo projeto.

Não posso deixar de ressaltar aqui que a Educação Básica do país necessita de profissionais que possuam formação continuada à nível de pós-graduação com o intuito de estreitar as relações entre a academia e a prática profissional, movendo assim a educação brasileira com produção e aplicação de conhecimentos com qualidade. Por isso, é importante a manutenção e o reforço dos mestrados profissionais em ensino e demais programas que tenham este intuito.

Nestes quase dez anos da minha juventude adulta e de formação acadêmica, profissional e social entre a Universidade Federal de Uberlândia, o ativismo, a cozinha, as escolas públicas do Estado do Ceará e a Universidade Estadual do Ceará, transformei e usufruí de minhas capacidades de aprendizagem, produção e ensino. Não me considero ainda um profissional completo, tampouco este projeto é o fim deste processo, é apenas protocolo de finalização de uma etapa.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiro à minha mãe, *Francineide Cardozo*, mulher negra guerreira, empregada doméstica que fez de meus sonhos os seus e o impossível para que eles pudessem ser realidade.

À minha família materna, majoritariamente feminina, que me ensinou a nunca desistir e que nunca me negou amor. *In memoriam* aos meus avós *Maria José* e *José Rúbem* pelo apoio e amor infinitos. À minha segunda família: *Raquel*, *Renata*, *Vítor*, *Cida* e *Marcus*, que perto ou longe reforçou o suportar dos dias difíceis e preencheu com mais alegria os dias leves.

Aos meus amigos, os que estão longe e os que estão aqui fisicamente. Em especial à “*Galera da Pesada*”, que fez estes cinco anos de Ceará se concretizarem em bons momentos.

Aos meus companheiros de trabalho da escola *Mário Hugo Cidrack do Vale* por partilharem comigo com leveza o ofício de ser professor.

A todos meus alunos que nunca deixaram que eu esquecesse o quanto a educação nos transforma e por isso é um importante instrumento de transformação do mundo [parafraseando Paulo Freire].

Aos meus colegas da II Turma ProfBio – UECE pelo companheirismo em todos os momentos desses quase intermináveis dois anos (e alguns meses).

Ao corpo docente do ProfBio – UECE pela dedicação e ensino a nós ofertado. Em especial à minha orientadora *Patricia Limaverde* pelos ensinamentos, o comprometimento e o companheirismo.

À *Marjory*, secretária do curso, por ser sempre tão paciente, atenciosa e solícita.

À *Universidade Estadual do Ceará*, à *Universidade Federal de Minas Gerais* e demais instituições que integram a rede ProfBio por dispensarem esforços para a concretização de um programa com forte potencial formador para os professores de Biologia, fortalecendo assim a educação básica do país.

Aos professores de Biologia que participaram da pesquisa possibilitando a concretização deste trabalho.

Às bancas examinadoras das etapas de qualificação, pré-defesa e defesa pelo aceite ao convite, a atenção e o enriquecimento deste Trabalho de Conclusão de Mestrado.

Por fim, agradeço à CAPES pelo financiamento dos mestrados profissionais em ensino. Aproveito para destacar a importância do financiamento público da educação, em todos os seus níveis. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Brasil – Código de Financiamento 001.

29 de março ... No meu jardim tem uma roseira. As crianças colhem as rosas para brincar. Não revolto porque nascem outras flôres.

(Casa de Alvenaria: diário de uma ex-favelada, Carolina Maria de Jesus, 1961).

## RESUMO

Considerando o recrudescimento das ideias negacionistas climáticas como parte da ideologia que mantém o capitalismo que avança sobre os bens e serviços ecossistêmicos, agravando a situação socioambiental do planeta, e o caráter neoliberal da reestruturação do Ensino Médio a partir da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que, no que compete à Educação Ambiental (EA), mantém as práticas de uma educação pragmática acrítica à realidade socioambiental brasileira, este Trabalho de Conclusão de Mestrado, do Programa de Mestrado em Ensino de Biologia em Rede Nacional, teve como objetivo propor e analisar o livro didático *Meio Ambiente Hoje* voltado para a temática de EA no Ensino Médio. A escolha de um livro didático como produto e objeto de estudo em uma pesquisa em ensino está pautada na concepção da importância deste instrumento na educação básica do Brasil, sendo considerado assim parte da cultura escolar. Contemplando a abordagem Crítica da EA, a idealização do livro partiu das considerações de Layrargues e Saito, em que estão expressos alguns dos desafios da EA brasileira, e de Santos e Costa que apontam a concordância das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA) com esta abordagem. Metodologicamente, para a elaboração do livro, assume-se que as competências e habilidades apresentadas para as Ciências da Natureza na BNCC, quando associadas aos objetivos gerais da EA apresentados nas DCNEA, se configuram em normativas que podem se consolidar em alternativas pedagógicas para a superação dos desafios aqui assumidos, e assim, na construção de uma EA que possibilite a formação de indivíduos e coletivos ecológica e socialmente responsáveis com a manutenção e a utilização dos serviços e recursos ecossistêmicos. Como metodologia para a coleta de dados, utilizou-se a ferramenta de Formulários do Google, que permitiu que o livro proposto fosse avaliado por 22 professores de Biologia de redes públicas de ensino de diferentes localidades do país. Os dados coletados foram submetidos à análise de conteúdo temática e à análise textual de similitude através do *software* Iramuteq. Assim, as interpretações finais das sete categorias de análise estão aqui apresentadas e debatidas à luz de Bittencourt, Munakata e demais autores que estudam sobre livro didático, além de bibliografia que aporta a temática da EA escolar. Os resultados e discussões apontam que o livro didático proposto é bem avaliado pelos participantes da pesquisa. Boa avaliação que não descarta as preocupações e sugestões para a melhoria da qualidade do material, tampouco as inquietudes a cerca das práticas didático-pedagógicas da EA escolar. Com tudo isto, este estudo e seu produto propõem a retomada de uma discussão esquecida e necessária na atual conjuntura educacional brasileira: as práticas da EA no Ensino Médio.

**Palavras-chave:** Educação Ambiental Crítica. Livro Didático. BNCC. DCNEA.

## RESÚMEN

Considerando el fortalecimiento de las ideas que niegan los cambios climáticos como parte de la ideología que sostiene al capitalismo que avanza sobre los bienes y servicios ecosistémicos, agravando la situación socio-ambiental del planeta, y el carácter neoliberal de la reestructuración de la Educación Secundaria desde la Base Nacional Común Curricular (BNCC) que, en lo que a Educación Ambiental (EA) se refiere, mantiene las prácticas de una educación pragmática sin crítica a la realidad socio-ambiental brasileña, este Trabajo final de la Maestría, en el Programa de Maestría en Docencia en Biología de la Red Nacional, tuvo como objetivo analizar el libro didáctico *Medio Ambiente Hoy* que se centró en el asunto de EA en la Educación Secundaria. La elección de un libro didáctico como producto y objeto de estudio en una investigación docente está guiada por la concepción de la importancia de este instrumento en la educación primaria en Brasil, siendo considerado parte de la cultura escolar. Contemplando el enfoque Crítico de la EA, la idealización del libro inició en consideraciones de Layrargues y Saito, que expresan algunos de los desafíos de la EA brasileña, y de Santos y Costa que señalan la concordancia de las Directrices Curriculares Nacionales para la Educación Ambiental (DCNEA) con este enfoque. Para la elaboración del libro, en la metodología se asume que las competencias y habilidades presentadas para las Ciencias Naturales en el BNCC asociadas a los objetivos generales de EA presentados en la DCNEA se configuran en normas que se pueden consolidar en alternativas pedagógicas para superar los desafíos asumidos, y así, en la construcción de una EA que posibilite la formación de individuos y colectivos ecológica y socialmente responsables con el mantenimiento y el uso de los servicios y recursos eco-sistémicos. Como metodología para la recolección de datos se utilizó la herramienta Google Forms, que permitió que el libro propuesto fuera evaluado por 22 profesores de Biología de escuelas públicas de diferentes localidades del país. Los datos recolectados fueron procesados utilizando el software Iramuteq y sometidos a análisis de contenido temático basado en Bardin. Así, las interpretaciones finales de las siete categorías de análisis generadas se debatieron a la luz de Bittencourt, Munakata y otros autores que estudian sobre libro didáctico, además de la bibliografía que aporta a la temática de Educación Ambiental escolar. Así, este estudio y su producto se proponen la reanudación de una discusión olvidada y necesaria en el actual contexto educativo brasileño: las prácticas de EA en la Secundaria. Los resultados y las discusiones señalan que el libro didáctico está bien evaluado por los participantes de la investigación. Buena evaluación que no descarta

inquietudes y sugerencias para mejorar la calidad del material, ni inquietudes sobre las prácticas didáctico-pedagógicas de la EA escolar.

Palabras clave: Educación Ambiental Crítica. Libro didáctico. BNCC. DCNEA.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Capa (à esquerda), produzida com a técnica <i>string art</i> , e contracapa (à direita) do livro didático <i>Meio Ambiente Hoje</i> .....	62
Figura 2 -	Sumário do livro didático <i>Meio Ambiente Hoje</i> apresentando a disposição dos capítulos em suas unidades temáticas .....	63
Figura 3 -	Apresentação do livro <i>Meio Ambiente Hoje</i> com foto-colagem à esquerda e texto de apresentação aos alunos à direita .....	64
Figura 4 -	Seção <i>O que tem aqui?</i> do livro didático <i>Meio Ambiente Hoje</i> , que apresenta o conteúdo do livro didático os alunos .....	65
Figura 5 -	Páginas do livro didático que exemplificam a disposição das imagens didáticas, do box <i>Pra todo mundo ver</i> e textos autorais ....	66
Figura 6 -	Exemplificação de proposta de projeto (parte inferior do lado esquerdo) e de texto complementar (à direita) do livro <i>Meio Ambiente Hoje</i> .....	67
Figura 7 -	Capa (à esquerda) e contracapa (à direita) do <i>Manual do Professor</i> do livro <i>Meio Ambiente Hoje</i> .....	72
Figura 8 -	Sumário do <i>Manual do Professor</i> (à direita) apresentando seus componentes e foto-colagem ilustrativa (à esquerda) .....	73
Figura 9 -	Quadro com os objetivos gerais da AE apresentados pelas DCNEA (à esquerda) e parte do quadro com as competências e habilidades apresentadas na BNCC que são atendidas pelo livro didático <i>Meio Ambiente Hoje</i> .....	74
Figura 10 -	Layout do formulário de inscrição para participação da avaliação do livro didático <i>Meio Ambiente Hoje</i> divulgado através de canais de comunicação virtual .....	79
Figura 11 -	Layout do Formulário de Avaliação do livro <i>Meio Ambiente Hoje</i> direcionado aos endereços eletrônicos informados pelos participantes no ato da inscrição .....	80
Figura 12 -	Layout das páginas do livro <i>Meio Ambiente Hoje</i> enviado aos participantes da avaliação onde se pode observar as marcas d'água e tarjas em imagens a fim de garantir que o conteúdo não pudesse ser copiado e os direitos autorais feridos .....	81

<b>Gráfico 1 -</b>	<b>Estados brasileiros com representantes na pesquisa e número de participantes por Unidade Federativa .....</b>	<b>75</b>
<b>Gráfico 2 -</b>	<b>Conhecimento prévio a respeito das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental .....</b>	<b>86</b>
<b>Gráfico 3 -</b>	<b>Gráfico de similitude: <i>Concepções a respeito das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental</i> .....</b>	<b>87</b>
<b>Gráfico 4 -</b>	<b>Gráfico de similitude: <i>Avaliação da estrutura e da didática proposta no livro</i> .....</b>	<b>91</b>
<b>Gráfico 5 -</b>	<b>A linguagem utilizada nos textos pode ser qualificada como? .....</b>	<b>92</b>
<b>Gráfico 6 -</b>	<b>As imagens utilizadas podem ser qualificadas como? .....</b>	<b>93</b>
<b>Gráfico 7 -</b>	<b>Você considera que o livro didático proposto está de acordo com as Diretrizes Nacionais para a Educação Ambiental e com a Base Nacional Comum Curricular? .....</b>	<b>97</b>
<b>Gráfico 8 -</b>	<b>Gráfico de similitude: <i>Utilização do livro: possibilidades didático-pedagógicas</i> .....</b>	<b>101</b>
<b>Gráfico 9 -</b>	<b>O <i>Manual do Professor</i> subsidia a utilização do livro na sala de aula? .....</b>	<b>105</b>
<b>Gráfico 10 -</b>	<b>Gráfico de similitude: <i>Considerações acerca do Manual do Professor</i> .....</b>	<b>106</b>
<b>Quadro 1 -</b>	<b>Conclusões apresentadas em estudos sobre a Educação Ambiental nos Livros Didáticos do Ensino Médio entre 2010 e 2017 .....</b>	<b>42</b>
<b>Quadro 2 -</b>	<b>Sugestões para o livro didático de EA <i>Meio Ambiente Hoje</i> expressadas por dez dos 22 respondentes do formulário de avaliação .....</b>	<b>98</b>

## LISTA ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CEP	Conselho de Ética em Pesquisa
CF	Constituição Federal
CN	Ciências da Natureza
Condsef	Confederação dos Trabalhadores do Serviço Público Federal
Consed	Conselho Nacional de Secretários de Educação
DCNEA	Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental
EA	Educação Ambiental
EB	Educação Básica
EF	Ensino Fundamental
EM	Ensino Médio
EPEA	Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MEC	Ministério da Educação
MMA	Ministério do Meio Ambiente
PC	Plano de Curso
PDF	<i>Portable Document Formate</i>
PNEA	Plano Nacional de Educação Ambiental
PPP	Projeto Político Pedagógico
ProBNCC	Programa de Incentivo à Implementação da Base Nacional Comum Curricular
ProfBio	Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional
ProNEA	Programa Nacional de Educação Ambiental
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UECE	Universidade Estadual do Ceará
Undime	União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO: A NECESSIDADE DE UMA EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA EM TEMPOS DE INSTITUCIONALIZAÇÃO DO NEGACIONISMO CLIMÁTICO NO BRASIL .....</b>	<b>20</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>25</b>
<b>2.1</b>	<b>Objetivo geral .....</b>	<b>25</b>
<b>2.2</b>	<b>Objetivos específicos .....</b>	<b>25</b>
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>26</b>
<b>3.1</b>	<b>Os desafios da Educação Ambiental brasileira .....</b>	<b>26</b>
<b>3.2</b>	<b>Educação Ambiental na educação formal .....</b>	<b>30</b>
<b>3.3</b>	<b>A questão do livro didático .....</b>	<b>35</b>
<b>3.3.1</b>	<b>A Educação Ambiental nos livros didáticos de Ensino Médio .....</b>	<b>39</b>
<b>3.4</b>	<b>Uma Base Nacional Comum Curricular para reformar o Ensino Médio .....</b>	<b>45</b>
<b>3.4.1</b>	<b>Propostas da Base: Ensino Médio, Ciências da Natureza e Educação Ambiental .....</b>	<b>50</b>
<b>3.5</b>	<b>As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental .....</b>	<b>54</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>57</b>
<b>4.1</b>	<b>Pesquisando o Ensino em Educação Ambiental: abordagem e caráter metodológicos .....</b>	<b>57</b>
<b>4.2</b>	<b>Aspectos éticos e legais da pesquisa .....</b>	<b>58</b>
<b>4.3</b>	<b>Da elaboração do livro didático .....</b>	<b>58</b>
<b>4.3.1</b>	<b>O livro didático Meio Ambiente Hoje .....</b>	<b>59</b>
<b>4.3.1.1</b>	<b><i>Unidade 1 – Indivíduo e Meio Ambiente .....</i></b>	<b>68</b>
<b>4.3.1.2</b>	<b><i>Unidade 2 – Sociedade e Meio Ambiente .....</i></b>	<b>68</b>
<b>4.3.1.3</b>	<b><i>Unidade 3 – Meio Ambiente, Produção de Conhecimento e Tecnologia ....</i></b>	<b>69</b>
<b>4.3.1.4</b>	<b><i>Manual do Professor .....</i></b>	<b>70</b>
<b>4.4</b>	<b>Da avaliação do livro didático .....</b>	<b>75</b>
<b>4.4.1</b>	<b>Universo da pesquisa .....</b>	<b>75</b>
<b>4.4.2</b>	<b>Coleta de dados .....</b>	<b>77</b>

4.4.3	Análise dos dados coletados .....	82
<b>5</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>85</b>
<b>5.1</b>	<b>Categoria 1: Considerações acerca das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental .....</b>	<b>85</b>
<b>5.2</b>	<b>Categoria 2: Considerações acerca da Base Nacional Comum Curricular .....</b>	<b>88</b>
<b>5.3</b>	<b>Categoria 3: Avaliação da estrutura e da didática do livro didático Meio Ambiente Hoje .....</b>	<b>89</b>
5.3.1	Linguagem, imagens e conceitos apresentados no livro .....	92
5.3.2	Exercícios, práticas e reflexões propostas aos alunos .....	96
5.3.3	Atendimento às DCNEA e à BNCC .....	97
<b>5.4</b>	<b>Categoria 4: Sugestões para o livro .....</b>	<b>98</b>
<b>5.5</b>	<b>Categoria 5: Utilização do livro: possibilidades didático-pedagógicas ....</b>	<b>100</b>
<b>5.6</b>	<b>Categoria 6: Considerações acerca do Manual do Professor .....</b>	<b>104</b>
<b>5.7</b>	<b>Categoria 7: Considerações sobre o papel da Educação Ambiental .....</b>	<b>107</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>110</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>113</b>
	<b>APÊNDICE A – ROTEIRO SEMIESTRUTURADO DA ENTREVISTA REALIZADA COM PROFESSOR ALEXANDRE ARAÚJO COSTA ...</b>	<b>119</b>
	<b>APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DO ENTREVISTADO .....</b>	<b>120</b>
	<b>APÊNDICE C – FORMULÁRIO DE INSCRIÇÃO DO PARA PARTICIPAR DA AVALIAÇÃO .....</b>	<b>122</b>
	<b>APÊNDICE D – LIVRO DIDÁTICO <i>MEIO AMBIENTE HOJE</i> .....</b>	<b>123</b>
	<b>APÊNDICE E – <i>MANUAL DO PROFESSOR</i> DO LIVRO DIDÁTICO <i>MEIO AMBIENTE HOJE</i> .....</b>	<b>195</b>
	<b>APÊNDICE F – INSTRUÇÕES PARA AVALIAÇÃO DO LIVRO DIDÁTICO ENVIADA AOS INSCRITOS .....</b>	<b>232</b>
	<b>APÊNDICE G – FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DO LIVRO DIDÁTICO <i>MEIO AMBIENTE HOJE</i> .....</b>	<b>233</b>
	<b>ANEXO A – PARECER DE APROVAÇÃO DO PROJETO EXPEDIDO PELO CEP/UECE .....</b>	<b>238</b>

<b>ANEXO B – OBJETIVOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL APRESENTADOS NAS DCNEA .....</b>	<b>242</b>
<b>ANEXO C – COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA APRESENTADAS NA BNCC .....</b>	<b>244</b>

## **1. INTRODUÇÃO: A NECESSIDADE DE UMA EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA EM TEMPOS DE INSTITUCIONALIZAÇÃO DO NEGACIONISMO CLIMÁTICO NO BRASIL**

Los sueños y las pesadillas están hechos de los mismos materiales, pero esta pesadilla dice ser nuestro único sueño permitido: un modelo de desarrollo que desprecia la vida y adora las cosas.  
(GALEANO, 2009, p. 120)

O modelo de educação de um tempo, dialeticamente, influencia e é influenciado pela conjuntura da sociedade em que está inserido. No que se refere à Educação Ambiental (EA) brasileira, a vemos sendo tratada como artifício retórico que mantém o discurso acrítico à realidade socioambiental do país. A nós, resta construir uma educação mantenedora dessa realidade, ou transformá-la.

Nos últimos anos têm crescido em todo o mundo as falácias que negam as transformações ambientais desencadeadas pela ação humana. Os chamados negacionistas questionam as informações divulgadas por pesquisadores que se dedicam ao estudo e ao combate do superaquecimento global e de outros fatores que influenciam nas mudanças climáticas. Esse movimento muitas vezes se utiliza de argumentos superficiais contra os estudos que apontam as mudanças climáticas como causa do decréscimo da biodiversidade e da instabilidade cíclica dos fatores abióticos, trazendo com ele o risco do fim dos bens e serviços ecossistêmicos. Em seu blog de divulgação científica, o físico e professor da Universidade Estadual do Ceará (UECE), Alexandre Araújo Costa, acentua que o recrudescimento do negacionismo

1) deseduca, no sentido literal da palavra, pois repassa ao público leigo e especialmente à juventude em idade escolar, noções falsas sobre o nosso mundo físico; 2) mina de forma totalmente irresponsável a credibilidade da ciência que, mesmo considerando seus limites e sua inserção no contexto social, econômico, etc., não pode ser negada como grande conquista humana; 3) ao negar a existência de um problema tão grave, que pode mesmo ser considerado o maior dilema civilizacional jamais posto diante da humanidade, sabota a consciência coletiva sobre a necessidade de incidir sobre ele de maneira urgente e resoluta. (COSTA, 2017, n.p).

O negacionismo tem um importante papel no ideal político-ambiental do sistema capitalista, tendendo a agravar a crise socioambiental pela qual passamos atualmente justamente por negá-la. A questão ambiental, como apontado por Gonçalves (2018, p. 19), é um dos grandes temas de debate no cenário internacional, nas mais diversas organizações da sociedade civil e nas esferas estatais de inúmeros países

As catástrofes climáticas, as mudanças bruscas de temperatura, com verões absurdamente quentes e invernos rigorosos ao extremo, o desgaste da camada de ozônio e o tão discutido aquecimento global, que provoca o derretimento das geleiras, avanço dos mares às cidades litorâneas, entre diversas outras questões fazem parte do cardápio dos debates contemporâneos acerca do meio ambiente. (GONÇALVES, 2018, p. 19).

O foco no debate ambiental na atualidade não nos é estranho quando apresentados tais fatores. A partir disto, devemos nos atentar aos processos que desembocam estas mudanças climáticas e/ou o agravamento delas. Acrescentando à lista elementos como a extinção da biodiversidade, a desertificação, a poluição alimentar, as modificações genéticas e gado com hormônio, Löwy (2014, p. 39-40) afirma que “a evidente corrida atrás do lucro, a lógica produtivista e mercantil da civilização capitalista/industrial nos leva a um desastre ecológico de proporções incalculáveis”. Em acordo, Costa (2016) acrescenta que

a demanda por matéria e energia tende a crescer exponencialmente, ou em progressão geométrica, em face de um crescimento, ainda que modesto, da atividade econômica. Tal demanda impõe pressões imensas no sentido da obtenção dos recursos naturais envolvidos e implica uma tendência a exacerbação de conflitos. A crise ecológica é uma manifestação de uma etapa de desenvolvimento capitalista em que este avança sobre as últimas fronteiras possíveis de ampliação no âmbito do planeta Terra, ultrapassando os limites naturais e predando sem freios o ambiente que sustenta a sociedade humana, ao mesmo tempo que se torna cada vez mais violento, ao investir cada vez mais claramente contra “os obstáculos do desenvolvimento”. (COSTA, 2016, p. 224).

No Brasil, desde a campanha eleitoral de 2018 o negacionismo climático tem ganhado espaço em diferentes meios de comunicação com a candidatura do atual presidente Jair Messias Bolsonaro. Ferrante e Fearnside (2019) relatam que

Jair Bolsonaro, que assumiu o cargo em 1º de janeiro de 2019 como o novo presidente do Brasil, tomou medidas e fez promessas que ameaçam a floresta amazônica brasileira e os povos tradicionais que a habitam. Os ruralistas, nomeadamente os grandes proprietários de terras e os seus representantes, que são uma parte fundamental da base política do novo presidente, estão a avançar uma agenda com impactos ambientais que se estendem a todo o mundo. (FERRANTE e FEARSIDE, 2019, p. 1).

Os autores do artigo que apresenta e debate as ações do presidente do Brasil contra o meio ambiente intitulado *O novo presidente do Brasil e ‘ruralistas’ ameaçam o meio ambiente, povos tradicionais da Amazônia e o clima global* apresenta como primeiro fato agravante a promessa de abolição do Ministério do Meio Ambiente (MMA), passando suas funções para o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Devido à pressão dos movimentos ambientalistas e diferentes setores da oposição o presidente recuou

na promessa, não extinguiu o MMA, mas passou parte de suas funções para o MAPA e as delegou a ruralistas.

Ferrante e Fearnside (2019, p. 2) apontam ainda que o ministro do MMA nomeado, Ricardo Salles “foi secretário de Meio Ambiente do estado de São Paulo, onde ele essencialmente desmantelou e neutralizou a agência”. Fato que pode ser constatado também com o ministério. Artigo da Confederação dos Trabalhadores do Serviço Público Federal (Condsef) nos apresenta que o MMA tem sido

esquartejado com a reestruturação ministerial de Jair Bolsonaro, o MMA perdeu para a Agricultura (MAPA) e para o Desenvolvimento Regional (MDR) setores centrais de atuação, como a política de águas e a gestão de florestas. Outras competências, apesar de mantidas, foram minadas e se encontram inoperantes atualmente. São elas a agenda de extrativismo, a relação com populações tradicionais, a educação ambiental e outras. (CONDSEF, 2019, online).

Atuando a favor da elite ruralista brasileira, “Salles sustenta que a mudança climática observada pode ser totalmente natural e rejeita toda discussão sobre o aquecimento global como ‘inócua’” (FERRANTE e FEARNSIDE, 2019, p. 2), fortalecendo o discurso negacionista do atual governo executivo do Estado brasileiro ao passo que

a destruição da floresta amazônica segue em ritmo acelerado no Brasil. Dados de monitoramento por satélite divulgados nesta sexta, dia 7, pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) mostram que a taxa de desmatamento na Amazônia aumentou 34% nos últimos 12 meses, em comparação com o mesmo período do ano anterior. É a segunda alta consecutiva nos primeiros dois anos de gestão do presidente Jair Bolsonaro. (ESCOBAR, 2020, n, p.).

Sobre isto, Ferrante e Fearnside (2019) nos apresentam que

Os biomas Mata Atlântica e Cerrado do Brasil agora foram quase totalmente absorvidos pelo agronegócio, com apenas 8 a 11% remanescentes da Mata Atlântica e 19 a 20% do Cerrado. Isso faz com que os ruralistas voltem seus olhos para a floresta Amazônica, ameaçando a biodiversidade e os povos tradicionais da região, bem como o clima regional e global. (FERRANTE e FEARNSIDE, 2019, p. 2).

O fortalecimento do negacionismo climático e sua institucionalização são um alerta para a necessidade de uma prática da Educação Ambiental (EA) que caminhe na contramão do negacionismo institucionalizado e de um Estado que favorece meios de produção sem o comprometimento com a manutenção dos bens e serviços ecossistêmicos, assim como a diversidade cultural de seu povo. É preciso ainda que seja desenvolvida uma política de disseminação do debate e de seu fortalecimento com base popular para que mais indivíduos e coletivos possam somar a defesa da sanidade ambiental a seus projetos de vida.

Nos últimos anos a EA brasileira passou por um processo de universalização de seus conhecimentos e práticas a partir do espaço escolar, estando legalmente inserida e

garantida na educação formal. Por isso, este é um espaço potencial para que alcancemos a prática de uma EA Crítica na sociedade.

Atualmente o Brasil possui três documentos oficiais que dispõem especificamente sobre a EA: a Lei 9795/1999 que institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), o Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA, 2005) e, mais recente, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA, 2012). A PNEA conceitua e orienta sobre os objetivos da EA brasileira, determina sua abordagem no âmbito dos processos educativos formal e não-formal, e os deveres para cada um dos níveis do poder público e demais órgãos relacionados. O segundo documento baliza a EA do país no que diz respeito à estrutura e à dinâmica necessária para que os mesmos sejam alcançados, assim como o apanhado teórico, a legislação e os tratados que o sustentam. E o terceiro, formulado a partir da legislação que regula a temática através da Constituição Federal (CF 1988), da PNEA e da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB 9394/96), apresenta as diretrizes curriculares da dimensão socioambiental a serem observadas e contempladas nos Projetos Políticos Pedagógicos (PPPs) e Planos de Curso (PC) de todas as etapas e modalidades da educação brasileira.

Nas DCNEA podemos encontrar normativas que possibilitam uma prática pedagógica na educação formal baseada na EA Crítica. O que se configuraria em movimento contrário ao que vem sido proposto, durante a reformulação curricular, sobretudo para a etapa do Ensino Médio (EM), em que a lógica da formação para o mercado de trabalho presente no ideário e na legislação que o norteia se perpetua mesmo após o intenso debate e a formulação de uma nova estrutura curricular para esta etapa do ensino.

A reformulação do currículo da educação básica, acompanhando a conjuntura dinâmica da sociedade brasileira contemporânea, é objeto de debate há anos. Neste sentido, no ano de 2018 foi homologada a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que apresenta em sua proposta o conjunto de conhecimentos tidos como necessários para todos os brasileiros em idade escolar como parte do currículo de todas as escolas de ensinos fundamental e médio. Para o EM a BNCC apresenta a necessidade da produção de conhecimentos aliada aos avanços tecnológicos da sociedade, compreendendo as diferentes juventudes existentes em todo território nacional, direcionando-as assim para construção de seus projetos de vida, formação para a cidadania e para o mundo do trabalho. Apesar do direcionamento para as projeções futuras de cada jovem a partir, ao propor que esse processo tenha foco na preparação para o mercado de trabalho a partir do desenvolvimento de competência e habilidades, a Base mantém uma concepção neoliberal para a educação.

E mais uma vez, quando se trata da temática ambiental, a EA é invisibilizada e passa quase que despercebida como um componente importante para a formação de cidadãos com capacidade de percepção e produção críticas diante do sistema capitalista.

Frente aos desafios socioambientais e educacionais a nós colocados, neste estudo assume-se as DCNEA como ponto de partida para uma prática pedagógica crítica na EA escolar, e reivindica-se que estas estejam incorporadas às habilidades e competências apresentadas pela BNCC. Compreendendo também a importância que o Livro Didático tem na educação formal brasileira, apresentam-se como resultado deste trabalho: o livro *Meio Ambiente Hoje* voltado para a prática de uma EA Crítica junto ao EM, as percepções de professores de Biologia de redes públicas de Ensino do Brasil sobre ele e as discussões pertinentes.

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica abordando os seguintes temas: um breve histórico e os desafios da EA brasileira segundo Layrargues (2012) e Saito (2012), um panorama das atuais práticas da EA escolar, o papel do livro didático na escola brasileira e como a EA é abordada neste material, considerações acerca do processo de formulação e as propostas da BNCC para o EM, as Ciências da Natureza (CN) e a EA; e por fim, considerações sobre as DCNEA.

Os aspectos metodológicos envolveram as seguintes etapas: elaboração do livro didático e do *Manual do Professor* que o acompanha, estruturação e a coleta dos dados da avaliação do deste material e análise destes dados; além dos protocolos éticos e legais para a realização de cada uma destas etapas.

As discussões dos resultados da avaliação do livro foram desenvolvidas com base em Bittencourt (1993) e demais autores que se dedicam ao estudo do livro didático, sua importância e desdobramentos na educação formal, assim como autores que produzem sobre as práticas da EA escolar.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Propor e analisar, junto a professores de Biologia, o livro didático *Meio Ambiente Hoje* voltado para a temática de Educação Ambiental no Ensino Médio.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Sistematizar as orientações das DCNEA e da BNCC que contribuem para a elaboração do livro didático proposto, assim como a relação entre elas.
- Aplicar as diretrizes dos documentos elencados na produção de material didático de Educação Ambiental para o Ensino Médio.
- Analisar, junto às/aos professoras/es de Biologia do Ensino Médio de redes públicas de ensino, a coerência do material didático elaborado com os documentos elencados e com a realidade da educação básica pública, assim como sua aplicabilidade no atual contexto educacional brasileiro.

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Os desafios da Educação Ambiental brasileira

De acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA):

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. (BRASIL, 1999).

Reigota (2017, p. 138-228) nos relata como chegamos ao que hoje tratamos de Educação Ambiental (EA): devido a grandes impactos socioambientais ocorridos nos diversos lugares do mundo na segunda metade do século XX, o aumento do desmatamento e a da emissão de dióxido de carbono, uma resolução importante da Conferência de Estocolmo em 1972 recomendou educar seus cidadãos e cidades para a solução dos problemas ambientais.

Vinte anos depois foi realizada a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, primeira com participação da sociedade civil, e onde se construiu uma agenda política planetária. Neste evento a participação e intervenção dos cidadãos e cidadãs deixou de se ser apenas um discurso bem-intencionado e conquistou importante protagonismo. “Nesse sentido, a ‘formação’ do cidadão e da cidadã para atuar diante os problemas e desafios ambientais adquiriu visibilidade pública e a educação ambiental deixou de ser praticada apenas por pequenos grupos de militantes” (REIGOTA, 2017, p. 176).

Dias (1991, p. 3-4) relata que a partir do ano de 1975 a EA no Brasil era comentada em alguns órgãos estaduais ligados ao meio ambiente e setores educacionais, sendo confundida com Ecologia, com cursos de extensão de Ecologia para professoras/es, voltada para a saúde e o ambiente, tendo como base as necessidades das comunidades e, implementação de cursos de pós-graduação e disciplina de Ecologia no ensino superior. Em 1976, segundo o autor, “o MEC [Ministério da Educação] e o MINTER [Ministério do Interior] firmavam ‘Protocolo de Intenções’, segundo o qual seriam incluídos temas ecológicos (sic) nos currículos de 1º e 2º graus” (DIAS, 1991, p. 4). Assim, no Brasil, o começo de uma EA institucional acontece com pouco acúmulo sobre o tema e de forma banalizada. Isso, como comentado por Dias, evidenciava apenas a “competência em executar as estratégias dos países de primeiro mundo, para os quais não era interessante que os países

pobres desenvolvessem atividades que pudessem despertar o exercício consciente e responsável da cidadania” (DIAS, 1991, p. 4).

Contudo, Reigota nos revela que, independente do autoritarismo do governo tecnocrático da ditadura militar, “uma consciência ambiental crítica surgiu no Brasil nos anos 1970, [...] como consequência desse movimento, a educação ambiental começa a ser realizada timidamente por pequenos grupos e pessoas isoladamente, em escolas, parques, clubes e associações de bairro” (REIGOTA, 2017, p. 628).

Em 1982, acontece o I Encontro de Educação Ambiental, em Porto Alegre. Com o assassinato de Chico Mendes no fim da década de 1980, cresce a pressão internacional sobre o Brasil devido ao desmatamento da Amazônia. Com a Conferência das Nações Unidas no Rio de Janeiro em 1992, “ocorre o *boom* da educação ambiental, excessivamente presente na mídia e com poucos fundamentos políticos e pedagógicos” (REIGOTA, 2017 p. 639). Passado o “*boom*”, segundo o autor, a EA se solidificou nos movimentos sociais, escolas, universidades, secretarias e ministérios.

Embora continuamos a observar em vários espaços a presença da educação ambiental vista e praticada como “espetáculo” sem profundidade e questionamentos, a tendência dessa concepção é se tornar apenas mais uma entre muitas que se abrigam na cada vez mais ampla definição de educação ambiental (REIGOTA, 2017 p. 639).

Contudo, muito antes disso, na Conferência Intergovernamental de Tbilisi na Geórgia em 1977, já se havia proposto o que atualmente chamamos de Educação Ambiental. Segundo Barreto (2009, p. 58), neste evento houve a aprovação de um conjunto de mais de 40 recomendações, assim como a delimitação dos princípios básicos da EA:

considerar o meio ambiente em sua totalidade, tendo em vista as dimensões tecnológicas, sociais, econômicas, políticas, éticas, entre outras; garantir um processo contínuo e permanente de formação, desde a pré-escola; assumir um enfoque interdisciplinar; examinar as questões ambientais, considerando a perspectiva local, regional, nacional e internacional e concentrando-se nas situações ambientais atuais, sem desconsiderar sua perspectiva histórica; trabalhar a necessidade da cooperação local, nacional e internacional a prevenção e resolução de problemas; destacar a complexidade das questões ambientais (BARRETO, 2009 p. 58-59).

É partindo da Conferência de Tbilisi que Barreto (2009, 59-63) nos apresenta as principais tendências que atualmente disputam os conceitos referentes do campo ambiental e, por sua vez a EA, elencando assim: 1) as tendências conservacionistas e ou pragmáticas, como o tecnicismo, que preconiza a primazia das soluções técnicas e de manejo e gestão dos bens e serviços ecossistêmicos; o “compatibilismo”, tendência que busca conciliar permanentemente o modelo de desenvolvimento com a proteção à natureza [podendo este ser

o caráter da legislação brasileira, como apontado pelo autor]; a ecologia de resultados, uma das principais da atualidade, que tem como “pontos pragmáticos fortes” o investimento de tecnologias limpas e a regulação do uso e do direito sobre os recursos naturais; a chamada “pedagogia da reciclagem” que, juntamente com o discurso de combate ao desperdício não discute a fundo a redução do consumo e da produção; 2) as tendências que se encaixam no “romantismo ingênuo” colocando o ser humano como agente nefasto e tratando com purismo as atitudes ambientalmente corretas, como por exemplo, a criação de vilas e comunidades alternativas às organizações sociais das cidades; 3) as tendências emancipatórias, que buscam apresentar embasamento para uma análise e prática que compreenda que a atual crise não é apenas ambiental, mas também estrutural e planetária.

Assim, tanto para serem compreendidas como para serem superadas, as práticas socioambientais precisam de fundamentos teórico-críticos capazes de concorrer para as profundas transformações que precisam ocorrer nos padrões de produção, consumo e distribuição de riquezas. De maneira geral, resistem criticamente à banalização do conceito de desenvolvimento sustentável, entendendo existirem contradições insuperáveis entre o capitalismo — como modo de produção de riquezas e de reprodução da existência humana, vale dizer, como experiência civilizatória — e a preservação ambiental, considerando as necessidades das gerações futuras (BARRETO, 2009, p. 63).

Ao concluir trabalho sobre os rumos da EA no Brasil na atual conjuntura política ideológica, que aponta para uma crise e contradição na EA, Layrargues (2012, p. 415–419) nos apresenta como desafios para a EA Crítica, que advoga a transformação social para um novo projeto societário anticapitalista: 1) o adensamento epistemológico dos conceitos estruturantes da Educação Ambiental Crítica e sua ampla disseminação; 2) a resignificação dos temas abordados pela Educação Ambiental Conservacionista e Pragmática; 3) o envolvimento com processos da Educação Ambiental Informal (Mídia); 4) a articulação com o Serviço Social, o Ecosocialismo e os Movimentos por Justiça Ambiental.

Temos então consolidadas duas classificações de tendências em EA. A primeira envolve correntes conservacionistas e pragmáticas que buscam seguir com uma EA alienada dos processos de degradação real do meio ambiente, assim como das alternativas e possibilidades coletivas para compreensão e solução de problemas causados por estes processos. E na contramão destas as tendências emancipatórias, que buscam a análise da totalidade dos processos de produção e a relação destes com o meio ambiente, com nossas vidas.

Assim, em concordância com Barreto (2009) e Layrargues (2012), este trabalho assume a necessidade de uma EA Crítica que abrange o meio ambiente em seus aspectos econômico, social e ecológico, buscando assim uma transformação estrutural no modo como

nos relacionamos com nós mesmos e com a natureza, e o rompimento com o sistema capitalista.

Adicionado a isto, temos as considerações de Saito (2012), que ao tratar da relação da EA com a democracia, aponta que

dentro dos fundamentos da Política Nacional de Educação Ambiental, identificam-se quatro grandes desafios para a educação ambiental no Brasil: busca de uma sociedade democrática e socialmente justa, desvelamento das condições de opressão social, prática de uma ação transformadora intencional, necessidade de contínua busca de conhecimento. (SAITO, 2012, p. 58).

O autor defende que “os quatro desafios se articulam entre si e se voltam, no conjunto, para fortalecimento do exercício da cidadania como expressão da construção de uma sociedade mais justa e igualitária” (SAITO, 2012, p. 58), assim,

Devemos lembrar que, ainda que o processo de conhecimento da complexidade das interações entre meio ambiente e sociedade seja revelador de novas facetas da realidade e possa se tornar um meio de denunciar o que está oculto, não é o bastante. É preciso ultrapassar a perspectiva da simples denúncia ou da mera constatação de fatos, do contrário permaneceremos em um posicionamento meramente contemplativo, ainda que crítico. (SAITO, 2012, p. 61-62).

Para a superação destes desafios, o autor aponta que apenas ação coletiva traz consigo uma dimensão transformadora, em que as mudanças “devem se dar no plano de uma coletividade, todos envolvidos pelas relações sociais em um espaço geográfico (ambiente). As melhorias da qualidade de vida e o desenvolvimento social, cultural, educacional e psíquico também só têm sentido no plano coletivo, e não no individual” (SAITO, 2012, p. 64).

Assim, a partir dos desafios apontados e as possibilidades para superação desses, é que este trabalho propõe a elaboração de um livro didático de EA para o EM em acordo e consonância com as DCNEA e com a BNCC. Isto, pela compreensão de que a Base, mesmo com seu caráter pragmático para a EA, está em curso de implementação no Ensino Médio, já sendo utilizada como fundamentação para a estruturação de currículos e materiais didáticos, e que, as DCNEA com seu caráter crítico para a EA apresenta subsídios para a promoção de uma EA que possa atender às necessidades da sociedade na atual conjuntura socioambiental.

A proposta de produção de um livro didático parte da importância institucional e legislativamente dispensada à EA escolar nos últimos tempos e o papel que o livro didático assume enquanto objeto pertencente à cultura escolar.

### 3.2 Educação Ambiental na educação formal

Segundo Lipai, Layrargues e Pedro (2007, p. 24), antes mesmo do decreto que estabeleceu a Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA, a Educação Ambiental (EA) já era realizada no ambiente escolar e a regulamentação da atividade trouxe, entre outras, a preocupação de como a legislação interferiria nas políticas educacionais e ambientais. Os autores apresentam como uma das respostas para esta questão o fato de que “a trajetória da presença da educação ambiental na legislação brasileira apresenta uma tendência em comum, que é a necessidade de universalização dessa prática educativa por toda a sociedade” (LIPAI; LAYRARGUES; PEDRO, 2007, p. 24), acrescentando que este direito universal estava garantido até então na Constituição Federal (1988), na Política Nacional de Meio Ambiente (1999) e, mesmo que de modo superficial, na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (1996). Estes são então uma resposta à necessidade de “institucionalizar os projetos educacionais envolvendo educação ambiental visando construir valores sociais, conhecimentos, atitudes e competências voltadas para a compreensão da realidade social e ambiental” (FONSECA; COSTA; COSTA, 2005, p. 143).

Assim, a EA escolar se consolidou como um direito universal garantido via legislação. De acordo com o decreto 4.281, de 25 de junho de 2002:

Art. 1º A Política Nacional de Educação Ambiental será executada pelos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA, pelas instituições educacionais públicas e privadas dos sistemas de ensino, pelos órgãos públicos da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, envolvendo entidades não governamentais, entidades de classe, meios de comunicação e demais segmentos da sociedade. (BRASIL, 2002).

O decreto supracitado é referente à Lei 9795, de 27 de abril de 1999, que institui a PNEA e aponta em seu Art. 9º que

Entende-se por educação ambiental na educação escolar a desenvolvida no âmbito do currículo das instituições de ensino públicas e privadas, englobando: I - educação básica: a) educação infantil, b) ensino fundamental e c) ensino médio; II - educação superior; III - educação especial; IV - educação profissional; V - ensino de jovens e adultos. (BRASIL, 1999).

A PNEA (BRASIL, 1999) apresenta em seu artigo 10º a EA como prática educativa integrada, contínua e permanente em todas as modalidades do ensino formal, não devendo ser uma disciplina específica no currículo de ensino, sendo esta opção facultativa quando se trata de cursos de pós-graduação, extensão e nas áreas voltadas ao aspecto metodológico da EA e que, o conteúdo que trata da ética ambiental deve estar presente nos

cursos técnico-profissionais e de especialização. No artigo 11º temos que “a dimensão ambiental deve constar nos currículos de formação de professores, em todos os níveis e em todas as disciplinas”, destacado que “os professores em atividade devem receber formação complementar em suas áreas de atuação” (BRASIL, 1999) com o objetivo de atender à política.

Mesmo com estas garantias, muitas são as inquietudes acerca da prática da EA escolar e como ela pode ser efetiva na formação de indivíduos conscientes de seu papel enquanto seres ecológicos e sociais. Para além da legislação que a garante, é necessário que compreendamos também quais são as práticas escolares que promoveram a EA no Brasil até os dias de hoje, assim como ela é analisada pelos diferentes sujeitos dos processos de ensino e aprendizagem. Isto pode contribuir para arquitetarmos sobre as possibilidades da EA escolar nos tempos atuais.

O maior estudo sobre EA escolar já realizado no Brasil se deu com o Ensino Fundamental (EF). A pesquisa intitulada *O que fazem as escolas que dizem que fazem Educação Ambiental?* do ano de 2005. De acordo com Loureiro e Cossio (2007, p 58), a pesquisa expõe que houve uma expansão da EA escolar entre os anos 2001 e 2004, e ressaltam que “o fenômeno de expansão da educação ambiental foi de tamanha magnitude que provocou, de modo geral, a diminuição de diversos tipos de desequilíbrios regionais”. De acordo com os autores em 2004, 110 mil escolas apresentavam alguma modalidade de EA, destas 64 mil a desenvolvia em forma de projetos e 5000 possuíam disciplinas especiais.

Os dados primeiramente descritos confirmam um processo bem-sucedido de universalização do acesso às escolas brasileiras. Porém esse retrato breve não expressa as reais condições da inserção, modalidades e práticas da educação ambiental nas escolas de ensino fundamental, assim como da sua gestão no interior da escola e a participação efetiva dos diversos atores envolvidos na temática. (LOUREIRO; COSSIO, 2007, p. 59).

O estudo, que realizou entrevistas em 418 escolas das cinco regiões do país, apresenta que

Constata-se que mais de 30% das escolas pesquisadas iniciaram as suas atividades nos últimos três anos [entre 2002 e 2005]. Porém existe uma porcentagem significativa de escolas (22,7%) que oferecem educação ambiental há mais de dez anos, provavelmente motivadas pela ampliação da discussão ambiental no país, no final dos anos 80, e pela realização, em 1992, da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento no Rio de Janeiro – Rio 92 ou ECO 92 –, evento que criou uma conjuntura muito favorável à expansão da educação ambiental naquele momento. (LOUREIRO; COSSIO, 2007, p. 60)

De acordo com Loureiro e Cossio (2007, p. 60-61) 66% das escolas declararam desenvolver ações por projetos, em segundo lugar, 38% utilizam a modalidade “inserção no projeto político pedagógico” e, em terceiro lugar, a modalidade “transversalidade nas disciplinas” é implementada por 34%.

A análise da gestão da educação ambiental revela uma realidade preocupante e contraditória com os princípios gerais e participativos da educação ambiental proclamados e consensuados em todos os documentos nacionais e internacionais disponíveis e divulgados nos últimos 30 anos. Com efeito, seja na promoção de uma iniciativa, no envolvimento dos atores que participam do processo ou na percepção da importância da contribuição dos diversos atores e saberes na compreensão do ambiente, tem-se que as escolas demonstraram um processo contraditório e de distanciamento da comunidade. (LOUREIRO; COSSIO, 2007, p. 61).

Os autores apontam que mesmo a comunidade sendo maioria expressiva na proposição e na participação dos projetos de EA, há pouca percepção disso a partir dos diferentes atores envolvidos: 62% considera que a comunidade não possui papel relevante. Para Loureiro e Cossio (2007, p. 62), estes resultados apontam dois aspectos preocupantes: “em primeiro lugar, a comunidade está envolvida nos projetos de educação ambiental, ainda que a sua participação seja insuficiente. É desejável que esse envolvimento alcance níveis semelhantes aos dos atores internos (professores, alunos ou a equipe de direção)”.

Ao fim, Loureiro e Cossio (2007) apresentam a necessidade de políticas focalizadas na escola para alcançar este envolvimento interno, apontando como estratégias:

Dedicar especial atenção ao processo de formação de educadores ambientais; [...] Ampliar e fomentar o envolvimento de professores, direção, funcionários e alunos em espaços de participação; [...] Garantir a participação dos profissionais do ensino fundamental em eventos como forma de atualização de informações; [...] Abrir ampla discussão nacional, envolvendo outras secretarias do MEC, Órgão Gestor e sindicatos dos trabalhadores da educação, sobre a política educacional, principalmente no que se refere à organização curricular e ao fortalecimento do ensino público autônomo e democrático problematizando e definindo o que se deseja com a transversalização e com a interdisciplinaridade na educação ambiental, seus limites e possibilidades no contexto educacional brasileiro. (LOUREIRO; COSSIO, p. 62-63).

Para o EM as poucas pesquisas disponíveis sobre quais são as práticas didático-pedagógicas para a EA dizem sobre contextos específicos. Abaixo estão os resultados e as discussões apresentadas em três trabalhos que podem contribuir para as reflexões que buscamos aqui.

Em pesquisa realizada para conclusão de mestrado, Silva (2003) buscou desenvolver diferentes projetos com alunos e professores do EM de uma escola de Florianópolis – SC. A autora aponta que houve grande aceitação dos projetos por parte dos agentes escolares; considerável dedicação dos professores e total dedicação dos alunos; as

experiências externas ao espaço escolar foram positivas e enriqueceram o debate; os projetos influenciaram a participação da comunidade. Sobre os problemas encontrados, Silva (2003, p. 72) relata que: os professores não colaboraram com as saídas de campo; não houve participação da gestão da escola; a inexperiência de alguns professores com projetos e com a interdisciplinaridade dificultou o desenvolvimento das propostas; alguns professores não aderiram aos projetos alegando dificuldade em assumir mudanças na forma de trabalho.

Considerando que “abordar o tema educação ambiental no contexto escolar, impõe-se abrir espaço para se falar, principalmente, na importância da educação como um todo, na formação do cidadão”, Fonseca, Costa e Costa (2005, p. 141) apresentam a pesquisa sobre EA escolar realizada em uma escola da cidade Rio de Janeiro – RJ. Esta revelou aos autores que

87% dos professores e 61% dos alunos relataram nunca terem participado de qualquer projeto ambiental, por falta de oportunidade. Isso talvez se deva ao fato de a instituição não fomentar atualização na área de educação ambiental. Muito se fala de educação ambiental, mas, infelizmente, ainda se realiza pouco. [...] Dentre os professores pesquisados, 73% deles afirmam que relacionam o conteúdo das aulas com o tema educação ambiental e entre os alunos desses mesmos professores (52%), contudo, afirmam que só “às vezes”. (FONSECA; COSTA; COSTA, 2005, p. 143).

De acordo com os autores, as disciplinas que mais trabalham os assuntos pertinentes à EA são Geografia, Química e Biologia. Disciplinas estas consideradas pelos professores participantes da pesquisa como aquelas que têm afinidade com a temática. Sobre a participação dos atores escolares envolvidos, Fonseca, Costa e Costa (2005) apontam que

a educação ambiental, desenvolvida no contexto escolar do ensino médio, na instituição pesquisada, não é um mito, no entanto, precisa de mais empenho dos atores envolvidos para que se torne realidade. Embora este estudo tenha evidenciado preocupações com o meio ambiente, ela ainda está longe de ser ativa e de ser capaz de provocar mudanças nos comportamentos das pessoas, talvez por hábitos há muito arraigados. Por outro lado, os resultados apontam uma realidade educacional complexa e ainda em definição, com ações pedagógicas, em geral pouco efetivas para a área. (FONSECA; COSTA; COSTA, p. 146).

O estudo de Costa (2011), realizado em uma escola estadual da cidade de Belém – PA, teve como objetivo analisar a prática docente na EA. De acordo com o autor, os participantes percebem a EA como: uma atividade; Educação; Ciência; prática pedagógica; ação educativa; educação para a conscientização; um aprendizado; preservação da natureza; espaço vivido; estudo (COSTA, 2011, p. 87). Também foi perguntado “aos respondentes da pesquisa se o EMB/PPP/2004 da escola contemplava o tema transversal Educação Ambiental, 60,70% (17) responderam que sim; 17,86% (5) disseram que não; 7,15% (2) não conhecem o PPP/2004 da escola e 14,29% (4) não responderam à pesquisa” (COSTA, 2011, p. 91).

De acordo com as respostas coletadas dos respondentes, analisa-se que um percentual bastante reduzido destas respostas, isto é, 7,14% (2) indica que utilizam como instrumento norteador para fundamentar a discussão do tema EA em sala de aula por este não está contemplado no EMB/PPP/2004, a LDB e/ou PCN. (COSTA, 2011, p. 93).

Costa (2011, p. 97) apresenta que “53,57% discutem o tema de forma interdisciplinar; no entanto, 32,14% disseram que discutem o tema em conteúdos específicos de sua disciplina; 7,15% informaram que discutem o tema em sua forma interdisciplinar e específica; e 7,15% não responderam”. Quando perguntados quais as disciplinas que discutem a EA de forma interdisciplinar, a mais citada é a Biologia e em seguida a Geografia. Para o autor, estas são apontadas como “as únicas disciplinas responsáveis, ou ‘carro-chefe’, pela discussão do tema Educação Ambiental na escola” (COSTA, 2011, p. 100).

Quanto às dificuldades apresentadas para trabalhar com EA na sala de aula, apresenta-se um leque de respostas que perpassa pela falta de compromisso do aluno, com percentual de respostas de 22,2% (2); a falta de material didático, 33,3% (3); o abandono do Projeto Político Pedagógico pela Direção, 11,1% (1); o excesso de trabalho, o excesso de carga horária, o excesso de estudantes, prejudica o trabalho de todos os conteúdos, não só da questão ambiental, 11,1% (1); a falta de conscientização de alunos e professores, 11,1% (1); não têm como se posicionar em razão de estar a poucos meses na escola, 11,1% (1). (COSTA, 2011, 121).

Os resultados dos trabalhos aqui apresentados explicitam que a EA é trabalhada muitas vezes de forma isolada e pouco sistematizada no ambiente escolar. O que transcende os problemas já superados da garantia legal e da proposição curricular para este componente, se expressando: na negligência da gestão escolar pelo tema, no pouco diálogo com a comunidade e com o contexto local, na falta de formação do corpo docente, na precária estrutura física, no desinteresse dos educandos e educadores, e na não compreensão epistemológica e pedagógica da EA. Assim, mesmo presente nas escolas, ela se torna um não-objeto ocupando lugar nenhum e não tem objetivos concretos. Tal interpretação vai ao encontro de Pires (1998) ao concluir em seu estudo com escolas de Florianópolis que

é muito difícil, se não impossível, trabalhar com a Educação Ambiental na forma 'holística' em que está referida nos documentos oficiais da área, visto que somente se aprende a trabalhar isoladamente e o sistema educacional e social reforça, cada vez mais, esta forma reducionista de trabalho com o contexto curricular fragmentado e o modelo disciplinar dominante no ciência. Ao mesmo tempo, incorre-se na contradição de não saber como implementar esta alternativa proposta pelos documentos oficiais, que propõem reformas para o ensino, sem contudo, pensar na educação de forma globalizada, repetindo o erro apontado. (PIRES, 1998, p. 110).

Isto se agrava num contexto de reestruturação curricular, como o que vivemos com a proposição da BNCC. A Base se coloca como um documento norteador para a

formação de diferentes currículos. As escolas podem praticar a EA de diversas maneiras nos diferentes itinerários formativos na forma de projetos, nas disciplinas específicas e/ou como tema transversal, por exemplo, e podem também a esquecer ou negligenciar. Estas duas últimas podem nos afastar ainda mais de uma prática da EA no EM para o exercício do

pensamento crítico, contextualizado e político, e a cidadania ambiental devem ser ainda mais aprofundados, podendo ser incentivada a atuação de grupos não apenas para a melhoria da qualidade de vida, mas especialmente para a busca de justiça socioambiental, frente às desigualdades sociais que expõem grupos sociais economicamente vulneráveis em condições de risco ambiental. (LIPAI; LAYRARGUES; PEDRO, 2007, p. 30).

O que Lipai, Layrargues e Pedro apontam como o ideal para a EA no Ensino Médio se mostra bastante distante. Muito pouco se mudou na forma que a EA é realizada nas escolas do fim do século passado para os dias atuais. Muito pouco se mudou na forma que a escola se estrutura e em suas práticas de ensino. Um exemplo disto é papel que o livro didático desempenha neste espaço. É neste intuito que este trabalho propõe um livro didático de EA.

### **3.3 A questão do livro didático**

De acordo com Silva (2012) o livro didático é objeto consagrado na cultura escolar brasileira, assumindo primazia entre os recursos didáticos na Educação Básica “impulsionados por inúmeras situações adversas, grande parte dos professores brasileiros o transformaram no principal ou, até mesmo, o único instrumento a auxiliar o trabalho nas salas de aula” (SILVA, 2012, p. 806).

Pelo papel destacado na educação escolar, a trajetória e a utilização do livro didático no Brasil é alvo de diversos estudos. As análises partem tanto do livro didático como política pública educacional de distribuição do conhecimento sistematizado, quanto dele como objeto didático-pedagógico que subsidia a educação colar. De acordo com Munakata (2012, p. 179), o número de pesquisas sobre o livro didático cresceu substancialmente nas décadas de 1990 e 2000, “incorporando aportes da história do currículo e das disciplinas escolares, da história cultural e da história do livro e da leitura”. O autor afirma ainda que esta não foi uma tendência apenas brasileira e apresenta sete países que fundaram nestas duas décadas Centros de Pesquisa especializados no assunto: Alemanha, Argentina, Canadá, Espanha, França, Grã-Bretanha e Noruega. Esta crescente nas pesquisas aponta que, mesmo com o aperfeiçoamento das tecnologias eletrônicas e as ideias didático-pedagógicas que as acompanham, o livro

didático é um instrumento presente e essencial na escola, principalmente no contexto da sociedade brasileira.

Munakata (2012) nos apresenta também que, no Brasil, o marco do aprofundamento dos estudos sobre o livro didático é a publicação da tese de Circe Bittencourt em 1993. O autor ressalta que o trabalho é uma renovação temática uma vez que, além de tratar o livro didático como política pública educacional, a autora aprofunda

questões como a produção editorial desse objeto para o mercado, a sua inserção na escola como dispositivo constitutivo do saber e da cultura escolar, a sua importância como suporte de disciplinas escolares (em particular, de história ensinada) e os usos e as práticas que incidem sobre esse material. (MUNAKATA, 2012, p. 183).

Como Munakata, outros autores reconhecem a importante contribuição de Bittencourt (1993), assim como a publicação da tese como livro em 2008, para a temática. Com isto, a pesquisa é utilizada neste trabalho como ponto de partida para as discussões acerca do livro didático produzido e avaliado.

Para Bittencourt (1993) a temática do livro didático é polêmica uma vez que gera posições radicais entre professores, alunos e pesquisadores, estando as principais divergências na avaliação do papel deste objeto na vida escolar.

Para uma parcela diminuta de professores, o livro didático é considerado como um obstáculo ao aprendizado, instrumento de trabalho a ser descartado em sala de aula. Para outros ele é material fundamental ao qual o curso é totalmente subordinado. Na prática, o livro didático tem sido utilizado pelo professor, independente de seu uso em sala de aula, para preparação de suas aulas em todos os níveis da escolarização, quer para fazer o planejamento do letivo, quer para sistematizar os conteúdos escolares, ou simplesmente como referencial na elaboração de exercícios ou questionários. (BITTENCOURT, 1993, p. 13).

Escrito há quase três décadas, o trecho acima ainda pode ser utilizado para descrever as mais expressivas manifestações acerca do livro didático no século XXI. Bittencourt (1993) disserta ainda sobre a avaliação do papel e a utilização do livro didático entre os alunos, e descreve que para eles o material é significado de *status*, principalmente para aqueles das camadas populares da sociedade. Neste ponto temos divergência com o que ocorre atualmente. Com o rápido desenvolvimento dos eletrônicos e da *internet* na década de 1990 e sua popularização nos anos 2000 e 2010, para os alunos o livro didático é mais uma, e talvez a mais desinteressante, fonte de conhecimento para desenvolvimento das atividades escolares propostas pelos professores. Estes fatos influenciam ainda no modo como os professores utilizam e propõem atividades pedagógicas a partir do livro didático.

Bittencourt (1993), acrescenta que

A natureza complexa do objeto explica o interesse que o livro didático tem despertado nos diversos domínios de pesquisa. É uma mercadoria, um produto do mundo da edição que obedece a evolução das técnicas de fabricação e comercialização pertencente aos interesses do mercado, mas é também um depositário dos diversos conteúdos educacionais, suporte privilegiado para se recuperar os conhecimentos e técnicas consideradas fundamentais por uma sociedade em uma determinada época. Além disso, ele é um instrumento pedagógico "inscrito em uma longa tradição, inseparável sua elaboração como sua utilização das estruturas, dos métodos e das condições do ensino de seu tempo". E, finalmente, livro didático deve ser considerado como veículo portador de um sistema de valores, de uma ideologia, de uma cultura. (BITTENCOURT, 1993, p. 14).

Partindo disto, a autora acrescenta que a análise da escola é “concebida sob a perspectiva de um espaço contraditório, um lugar de produção de conhecimento e não apenas mera instância criada pelo Estado para transmitir e reproduzir sua ideologia” (BITTENCOURT, 1993, p. 18). Assim, Bittencourt (1993) justifica o viés histórico-cultural que toma ao pesquisar sobre o livro didático. Com isso, podemos perceber no livro didático, desde sua elaboração até a utilização, um objeto de disputa de projetos sociais. Quando se trata de como a Educação Ambiental (EA) é tratada e proposta nestes materiais isto também é factível, considerando as diferentes vertentes do campo.

Neste sentido, ao tratar da relação do livro didático com a superestrutura social, Zacheu e Castro (2015) nos apresentam que

Os livros didáticos foram utilizados em diferentes momentos da história do Brasil como instrumentos de reprodução ideológica das classes dominantes. Transmitiam valores ligados a esses grupos, constituindo uma mercadoria bastante lucrativa e que ainda hoje representa os interesses de determinados segmentos da sociedade. Atualmente, apesar de serem escolhidos pelos professores de maneira democrática, muitas vezes não contemplam a realidade social das diversas escolas existentes nesse Brasil continental. Além disso, para muitos alunos, representam a única referência para a introdução à chamada sociedade letrada, afirmando-se como um instrumento educacional complexo e ambíguo. (ZACHEU; CASTRO, 2015, p. 2).

É importante ressaltar que, como apontado por Munakata (2016) ancorado nas ideias de Bittencourt (1993), não devemos nos prender superficialmente a estas afirmações, pois para compreender este processo de utilização do livro didático como instrumentos de reprodução das ideologias dominantes é necessário que nos aprofundemos na compreensão do livro didático como indício da cultura escolar. Para o autor,

O importante é, então, levar em conta que a noção de cultura escolar refere-se não apenas a normas e regras, explícitas ou não, símbolos e representações, além dos saberes prescritos, mas também, e sobretudo, a práticas, apropriações, atribuições de novos significados, resistências, o que produz configurações múltiplas e variadas, que ocorrem topicamente na escola. Afinal, não há como negar que haja coisas que só existem na escola. [...] Uma dessas coisas peculiares à escola é precisamente o livro didático. Certamente ele pode estar em outros lugares, como na biblioteca de um colecionador excêntrico, nos gabinetes do avaliador ou do pesquisador de livros

didáticos, mas a sua existência só se justifica na e pela escola. (MUNAKATA, 2016, p. 122).

Ao dissertar sobre os fatores histórico-sociais que colocam o livro didático como indício da cultura escolar ao longo da história da educação formal brasileira, o autor nos apresenta que “o livro didático é, em primeiro lugar, o portador dos saberes escolares, um dos componentes explícitos da cultura escolar. De modo geral o livro didático é a transcrição do que era ensinado, ou que deveria ser ensinado, em cada momento da história da escolarização” (MUNAKATA, 2016, p. 123). Ao argumentar que “os livros didáticos, então, constituem-se em importante veículo de consolidação, difusão universal e perenização das disciplinas escolares”, Munakata (2016, p. 125) enfatiza a ideia de que os livros didáticos contribuíram para a cultura de agrupamento dos conteúdos em saberes específicos ou em disciplinas escolares, sendo eles, muitas vezes determinantes na definição da disciplina.

Ele não é apenas o depositário dos conteúdos, mas também dos métodos de ensino, dimensão fundamental da cultura escolar. A esse respeito as cartilhas e os abecedários são exemplares, pois não têm, a rigor, nenhum conteúdo, mas apenas método. Isso não significa que esses livros não apresentem valores ideológicos, religiosos, políticos, morais, cívicos, de gênero, de etnia - o que de resto acontece com todos os livros, didáticos ou não, mas tão somente que as cartilhas e os abecedários não têm propriamente um conteúdo disciplinar. (MUNAKATA, 2016, p. 130).

O autor aponta que o livro didático traz também indícios da cultura material da escola e, mais do que o objeto-coisa,

mais do que isso, a adoção do livro didático, o mesmo para toda uma turma da escola, foi fundamental para a consolidação de um dos aspectos mais arraigados da cultura escolar desde o final do século 19: o ensino simultâneo, pelo qual o mesmo professor ensina a mesma disciplina para muitos alunos, ao mesmo tempo. (MUNAKATA, 2016, p. 135).

Temos então o livro didático que, mais que um objeto, traz consigo parte do sentido e da direção que a educação escolar toma pedagogicamente. Assim, inúmeras adversidades fazem com que a centralidade do livro didático nos processos de ensino e aprendizagem seja mantida. Uma delas, e talvez a com maior peso é a desigualdade social que faz com que muitos alunos, principalmente nas redes públicas de ensino, tenham o livro didático como única fonte de consulta e de possibilidade de estudos domiciliares.

Zacheu e Castro (2015, p. 10), afirmam que nesta ferramenta pedagógica “convergem interesses díspares da nossa sociedade. Entender os mecanismos de sua produção, circulação e usos na escola nos possibilita compreender nossa própria realidade”. Neste sentido, Silva (2012) nos apresenta que

A grande capacidade que editores e autores demonstraram ao longo da história da educação brasileira de adaptar o livro didático às mudanças de paradigmas, alterações dos programas oficiais de ensino, renovações de currículos e inovações tecnológicas é um dos fatores que justifica a sua permanência como parte integrante do cotidiano escolar de várias gerações de alunos e professores. (SILVA, 2012, p. 805).

Com isto podemos entender que nestes momentos de mudanças de paradigmas e curriculares, como atualmente com o processo de implementação da BNCC, temos a oportunidade de disputa para uma nova concepção, produção e formulação dos livros didáticos. No contexto da EA, como apresentado anteriormente, temos uma conjuntura política ideológica que aponta para uma crise da EA realizada nos moldes atuais e com ela desafios a serem superados para a construção de uma EA Crítica que possa contribuir para a formação de sujeitos comprometidos com a vida ecossistêmica do planeta.

Neste sentido e em acordo com Bittencourt (1993, p. 18) quando afirma que “a escola, lugar onde o conhecimento é produzido e transmitido, além de ser o espaço de reprodutividade da divisão do trabalho, liga-se os questionamentos sobre qual conhecimento ela produz efetivamente”, estando o material didático utilizado inserido neste processo, o livro didático proposto neste trabalho traz consigo as preocupações: Quais conhecimentos acerca da EA são disseminados e produzidos no ambiente escolar? Qual o papel do material didático escolar neste processo de produção de conhecimento? Como um livro didático pode contribuir para os desafios da EA brasileira na atual conjuntura?

### 3.3.1 A Educação Ambiental nos livros didáticos do Ensino Médio

Em trabalho que apresenta um panorama das pesquisas sobre livro didático e Educação Ambiental (EA), Marpica e Logarezzi (2010) introduzem o debate nos apresentando que as práticas pedagógicas escolares podem ser vistas como processos importantes que transformam a realidade e conduzem para um mundo socialmente mais justo e ambientalmente saudável. Destacando a necessidade, cada vez mais imperativa, da incorporação da dimensão ambiental nas escolhas que devem marcar o trabalho escolar, principalmente nos processos de ensino e aprendizagem, os autores apontam que

diferentes elementos interferem nessa incorporação, como: as políticas públicas para o setor, o projeto político pedagógico da unidade escolar, a gestão escolar, os conhecimentos, a experiência e o comprometimento do(a) professor(a), a estrutura física e os recursos da escola, a organização dos espaços e dos tempos das atividades, o contexto sociocultural dos estudantes, o livro didático e outros. (MARPICA; LOGAREZZI, 2010, p. 116).

Para os autores, “neste cenário, o livro didático cumpre um papel de grande importância. Na medida em que é um elemento que está presente em sala de aula, auxilia a implementação das políticas de educação em geral e a abordagem da educação ambiental em âmbito formal” (MARFICA; LOGAREZZI, 2010, p. 116). E acrescentam que

ao considerarmos que a incorporação da dimensão ambiental não deve ser implementada por meio de uma disciplina no currículo escolar, o livro didático surge também como um potencial promotor da transversalidade necessária para tratar uma temática complexa como é a questão ambiental na atualidade, sobretudo quando vista da perspectiva de uma educação ambiental problematizadora, crítica e transformadora, ou seja, que encara a questão ambiental atrelada às questões sociais, culturais, éticas e ideológicas, conforme descrevem vários autores desse campo. (MARFICA; LOGAREZZI, 2010, p. 116).

Os resultados apresentados por Marfica e Logarezzi (2010) expressam que: as teses e dissertações disponibilizados no portal da Capes publicadas entre 1984 e 2008 que têm como abordagem EA nos livros didáticos são majoritariamente referentes a livros didáticos do Ensino Fundamental (EF); até a quarta edição do Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental (EPEA), com um total de 309 trabalhos, apenas seis tiveram a abordagem da EA nos livros didáticos apresentando diferentes temas como a relação ser humano/natureza, biodiversidade, conhecimento científico e meio ambiente em livro de história e a análise de diversos material didáticos de EA. Ao analisar o livro *Avaliando a educação ambiental no Brasil: materiais impressos* de Trajber e Manzochi, publicado em 1996, foram encontrados durante todo o texto referências a livros didáticos discutindo elaboração, ideias pedagógicas, discurso e linguística; em outras fontes que não compilavam estudos sobre a temática também pôde-se encontrar majoritariamente estudos sobre livros didáticos do EF.

De forma geral, este panorama das pesquisas realizadas permitiu verificar que o livro didático está presente nas investigações ligadas à educação ambiental, contudo de forma um pouco tímida. Ao se verificar quantitativamente a presença de investigações ligadas aos livros didáticos e à educação ambiental, tem-se um percentual bastante baixo. [...] Apesar das orientações do PCN quanto à transversalidade, dos debates no campo da educação ambiental enfatizarem a interdisciplinaridade e a inclusão de conteúdos para além de conceitos ecológicos, as investigações, em sua maioria, remetem-se aos livros didáticos de geografia ou de disciplina ligada às ciências naturais. (MARFICA; LOGAREZZI, 2012, p. 124).

Segundo Marfica e Lagarezzi (2010, p. 124-126) dentro do universo abordado apenas dois trabalhos investigaram o livro didático e o contexto em que estava inserido, os demais se limitaram ao que estava impresso nas páginas; “um elemento positivo é o fato de que não ocorre, nas investigações consultadas, uma centralização regional das mesmas, ao contrário do processo de produção dos livros didáticos, que está altamente centralizado na

cidade de São Paulo” (MARPIKA; LAGAREZZI, 2010, p. 125). Há nas pesquisas mais críticas negativas que positivas; foi observado uma maior abordagem da questão ambiental nos livros de ciência quando comparamos o fim do século passado e o início deste; “a concepção de natureza e a da relação ser humano-natureza foram verificadas por grande parte das pesquisas e se mostraram ora de modo pragmático, em que a natureza é um recurso, ora de forma conservacionista, sendo o ser humano o grande vilão” (MARPIKA; LAGAREZZI, 2010, p. 125). “Outro elemento que apareceu na maioria das investigações foi o aspecto atitudinal proposto pelos livros didáticos frente às questões ambientais, o qual, ou não era abordado pelos trabalhos ou recebia desses proposições normativas, individuais ou pontuais” (MARPIKA e LAGAREZZI, 2010, p. 125). Ao fim, os autores concluem que

No geral, as investigações verificadas mostraram muitas críticas negativas ao livro didático como uma ferramenta para a educação ambiental. Mas, ainda assim, ao que nos parece, as investigações ainda não deram conta de fazer um panorama suficientemente amplo do livro didático no contexto da educação ambiental escolar. [...] Ainda que bastante criticado pelas investigações quando utilizado como ferramenta de apoio à educação ambiental crítica, deve-se levar em consideração que o livro didático está muito presente nas salas de aula e que o governo investe muito dinheiro público em sua aquisição e distribuição. Deste modo, não podemos desconsiderá-lo como um material que está no universo escolar e, por isso, ao se pensar a educação ambiental permanente e cotidiana na escola, deve-se pensar no livro didático como um importante material que também participa deste processo. (MARPIKA; LAGAREZZI, 2010, p. 125).

Em uma busca com as palavras chave “ensino médio”, “livro” e “didático” nos ANAIS das edições do EPEA que aconteceram entre os anos de 2009 e 2019, período posterior ao investigado por Marpica e Logarezzi (2010), num total 587 publicações, 113 abordaram a EA no contexto escolar. Delas 12 têm algum material didático como objeto de pesquisa, e destas, nove tematizam a questão ambiental nos livros didáticos. Dos 113 trabalhos que têm a escola como campo de estudo é notório o maior interesse pelo EF. O que se repete também nas pesquisas sobre livros didáticos, onde apenas dois (SILVA; SOUZA, 2011 e SANTOS; SOUZA, 2013) assumem livro didático do Ensino Médio (EM) como objeto de estudo. Outra observação pertinente é o fato de que nas últimas três edições (VIII EPEA, 2015; IX EPEA, 2017; X EPEA, 2019) não houve nenhuma publicação, para nenhuma etapa da educação básica, que abordasse a EA nos livros didáticos. Tampouco sobre o impacto que as mudanças curriculares via BNCC poderiam causar no modo como as questões ambientais são tratadas no ambiente escolar e nos livros didáticos. Desconsiderando assim o debate nos anos de elaboração, disputa e aprovação da Base.

O que se pode observar com o exposto é que, apesar da crescente da temática ambiental na sociedade brasileira nos últimos anos do século XX, influenciando na legislação

que universaliza a EA através da promoção desta em todas as etapas e modalidades da educação formal, acrescentada à tonificação dos estudos sobre o livro didático que reiteram sua importância como elemento constituinte da cultura escolar, as investigações sobre como a EA é abordada e trabalhada através dos livros didáticos têm sido pouco expressivas e se reduzido com o passar dos anos. A perda é ainda maior em relação ao EM, quando comparamos as pesquisas realizadas na etapa fundamental do ensino.

No Quadro 1 estão apresentados trabalhos publicados entre 2010 e 2017. Como fontes foram consultados: os ANAIS do EPEA e portais de publicação e compilação de trabalhos acadêmicos que não têm a EA como temática única.

**Quadro 1 – Conclusões apresentadas em estudos sobre a Educação Ambiental nos Livros Didáticos do Ensino Médio entre 2010 e 2017.**

AUTORES. Título. Ano.
Principais conclusões apresentadas.
<p><b>DAMIATI; FRENEDOZO. Educação Ambiental e o Ensino de Geografia: o meio ambiente em livros didáticos de Geografia. 2010.</b></p> <p>“... muitas vezes a abordagem dos conceitos, apesar de correta, é apresentada nos livros didáticos de maneira estanque, separada de outros contextos, ou raramente relacionados a outros temas geográficos, reservando capítulos separados para o tratamento de conceitos relacionados com a temática ambiental, ao invés de inserir a temática ambiental ao longo do livro, relacionando constantemente a questão ambiental aos conteúdos geográficos. O resultado disto, muitas vezes, é a realização de análises superficiais, ou dissociadas de outros temas que possuem relação íntima com as causas ou os efeitos de determinados problemas ambientais, fazendo com que os alunos não possuam uma visão geral destes fenômenos” (DAMIATI; FRENEDOZO, 2010, p. 2).</p>
<p><b>SILVA; SOUZA. O tema ambiente no livro didático de Biologia: uma análise de conteúdo de três unidades temáticas. 2011.</b></p> <p>“Constata-se que as unidades didáticas analisadas voltadas para a ênfase das estruturas biológicas dos seres vivos, apresentam um maior número de indicadores sobre os processos biológicos, porém, também se encontra em menor proporção aqueles relacionados às alterações ambientais, medidas de controle, tecnologia e ambiente e ao contexto sociopolítico e econômico. Contudo, esses enfoques na sua grande maioria são colocados nos textos complementares, ou seja, como um complemento ao texto principal de forma superficial e resumida. Mas, de qualquer forma, já é bastante positiva a presença destes aspectos mesmo nessas condições em tais unidades didáticas, pois, percebe-se a tentativa de acrescentar a tais conteúdos conhecimentos voltados para questões socioambientais. Nossos achados são compatíveis com estudos de Marpica e Logarezzi (2010), em que salientam que as questões ambientais estão presentes nos livros didáticos de forma superficial e resumida”. (SILVA; SOUZA, 2011, p. 12).</p>
<p><b>RODRIGUES et. al. Educação Ambiental nos livros didáticos de Biologia do Ensino</b></p>

**Médio. 2012.**

Nos três LDs avaliados identificamos que há qualidade nos textos e que as informações encontram-se parcialmente atualizadas, mas não consegue atender as especificidades da região. Este fato pode estar relacionado ao fato dos LDs serem elaborados para todo o território nacional e não para regiões específicas. [...] A análise quanto ao tamanho dos textos mostra que estes são compactos, mas conseguem apresentar as informações permitindo que os alunos saibam da existência das temáticas pré-estabelecidas para análise neste estudo. Quanto à apresentação, os três LDs não utilizam desse recurso para apresentar o que será posteriormente discutido ou emergir questionamentos. Os autores iniciam diretamente o conteúdo. Isto pode estar relacionado ao fato dos três livros analisados serem volume único” (RODRIGUES *et. al.*, 2012, p. 150).

**SANTOS; SILVA. Temas ambientais presentes nos manuais dos professores dos livros didáticos de biologia aprovados no PNL D 2012. 2013.**

“Entre as preocupações que os temas ambientais identificados nos manuais pretendem destacar estão à preservação e a extinção de espécies. Em todos os manuais é possível identificar orientações que têm como objetivo preservar as espécies de plantas e animais que habitam nosso planeta. Cabe questionar os interesses que estão por trás dessas ações que visam preservar e conservar a natureza. Muitas dessas ações estão relacionadas à melhoria de serviços, entre eles o tratamento de água, de esgoto e dos resíduos sólidos. Entre as ações de preservação e conservação de seres vivos também são identificadas propostas de redução da emissão de poluentes, o uso de biocombustíveis e de outras fontes de energia renovável” (SANTOS; SILVA, 2013, p. 12).

**SERAFIM. Uma análise do tema Educação Ambiental nos livros didáticos de Ensino Fundamental e Médio. 2015.**

“Os livros didáticos acabam abordando essa questão ambiental ainda de uma forma secundária, acaba se tornando um tema secundário ou de apoio, ficando sempre em segundo plano com relação a outros temas como a economia e a parte da geografia física e humana, onde outros temas como migração, imigração, cartografia, globalização, comunicação, conflitos e guerras regionais têm um espaço muito superior à Educação Ambiental ou qualquer outro tema que aborda o meio-ambiente” (SERAFIM, 2015, p. 45).

**FERREIRA; OLIVEIRA. Temáticas ambientais em livros didáticos de Biologia: possibilidades para o desenvolvimento da Educação Ambiental Crítica. 2016.**

“A abordagem das temáticas ambientais está presente principalmente nos capítulos que tratam o tema ecologia. Com isso, alunos e professores podem relacionar o meio ambiente somente com a ecologia e muitas vezes tratando esse conteúdo como sinônimo de Educação Ambiental. [...] O ser humano é considerado como causador dos problemas ambientais e que está nas nossas atitudes a solução para a preservação ambiental. Contudo, como os textos usam exemplos distantes dos alunos, torna-se difícil mudar atitudes, formar cidadão críticos e conscientes, capazes de tomar decisões importantes em situações de seu cotidiano” (FERREIRA; OLIVEIRA, 2016, p. 35).

**FERNANDES. Investigação das dimensões da Educação Ambiental abordadas pelos livros didáticos de Ciências e Biologia e por seus professores. 2017.**

“Observou-se que a maioria dos conteúdos referentes a temática ambiental, presente nos livros

didáticos, quando analisados de acordo com as concepções da educação, apresentaram uma visão predominantemente conservadora e pragmática, sendo perceptíveis pela forma fragmentada de abordar a temática ambiental e não havendo preocupação em considerar o conhecimento de outras áreas, como forma de facilitar a compreensão das problemáticas encontradas. As dimensões analisadas nos conteúdos do LD indicaram que as tendências coexistiram nos conteúdos do LD, pois diferiam em suas abordagens dentro de um mesmo conteúdo” (FERNANDES, 2017, p. 69).

**MARTINS; ARAÚJO. Análise do tema Educação Ambiental em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. 2017.**

“Os livros analisados continham um capítulo que abordava o tema Educação Ambiental. Em seu início um problema foi apresentado, com imagens e textos que trazem um melhor entendimento sobre a situação, como ela está relacionada com o cotidiano e como a Biologia pode participar da sua resolução. Há também sugestões de recursos na internet para pesquisa, ajudando a formar uma opinião sobre o assunto e questões que provocam uma reflexão sobre a responsabilidade de todos perante o problema, as atitudes que o aluno toma e o que ele já sabe sobre esse problema. Logo após, dando sequência nos conteúdos apresentados vem “A interferência humana no ambiente”, apresentando os principais problemas ambientais mundiais e brasileiros, traz conceitos de poluição, lixo, recursos naturais, desmatamento, as consequências da interferência humana no ambiente, desenvolvimento sustentável” (MARTINS; ARAÚJO, 2017, p. 2).

Fonte: Próprio Autor.

Analisando-se os dados do Quadro 1, podemos observar que a vertente da EA predominante nos livros didáticos do EM é a pragmática, que trata os assuntos pontualmente, de forma tecnicista, superficial e desconectada entre eles e com o contexto social local, o que prejudica também o trabalho interdisciplinar que é proposto para a EA. A interdisciplinaridade é algo complexo e, na EA, tem se mostrado muito distante quando tratamos do processo de ensino aprendizagem em sala de aula. Principalmente quando o assunto é destinado a uma ou duas disciplinas apenas, como temos exemplificado aqui: a Biologia e a Geografia. Como apontado pelos trabalhos apresentados, nos livros didáticos a questão ambiental ainda é relacionada aos conteúdos específicos de cada uma das disciplinas, quando não está isolada em si mesma.

Nas últimas décadas, mesmo com a ascensão do debate sobre necessidade de reformulação do currículo do ensino básico, culminando no processo de elaboração, discussão e proposição da BNCC a partir 2015, não encontramos nas fontes citadas estudos que abordassem a EA nos livros didáticos do EM neste contexto. Com isso, este trabalho assume a importância do debate, considerando que este é momento favorável para pautar uma abordagem crítica da EA nos livros didáticos do EM, uma vez que as abordagens apresentadas até hoje não têm dado conta da emancipação individual e coletiva do ser humano enquanto ser

ecológico em meio social.

### **3.4 Uma Base Nacional Comum Curricular para reformar o Ensino Médio**

Primeiramente é necessário que tenhamos o entendimento de que a reforma do Ensino Médio (EM) e a elaboração da BNCC são processos político-educacionais distintos que atualmente estão conectados e muitas vezes se confundem, sendo a Base hoje considerada a concretização dos debates sobre a reformulação do EM e trazendo em sua trajetória de elaboração as marcas das disputas político-ideológicas presentes na sociedade brasileira nos últimos anos.

Contextualizando as propostas de reformulação do EM ocorridas no fim do século XX, Domingues, Toschi e Oliveira (2000) apontam que

toda mudança curricular é parte de uma política de desenvolvimento do país, e, portanto, o currículo deve expressar coerência e articulação com esse projeto. Isso explica, em grande parte, porque o planejamento curricular está adquirindo centralidade nas reformas educativas, especialmente na América Latina. No caso brasileiro, isso se evidencia nas reformas curriculares em curso (PCNs do Ensino Fundamental e Médio e Diretrizes Curriculares Nacionais para a educação básica e superior) e nos mecanismos de avaliação do sistema (Saeb, Enem, ENC, Paiub etc.). (DOMINGUES; TOSCHI; OLIVEIRA, 2000, p. 64).

De acordo com os autores, as reformas ocorridas nas políticas curriculares no Brasil nos anos 1960 e 1970 possuíam forte financiamento do capital internacional e, mesmo decorrendo a partir de necessidades coletivas nacionais, a “transposição curricular estrangeira tem sido uma constante nessa área, apesar da existência de um pensamento curricular nacional emergente”, neste processo “os professores têm sido tomados como recursos nas propostas e não como agentes, mesmo quando supostamente ouvidos no processo de elaboração. Daí o descompromisso social com a mudança” (DOMINGUES; TOSCHI; OLIVEIRA, 2000, p. 65).

Ao apresentarem considerações sobre a Resolução CEB/CNE nº 3, de 26 de junho de 1998, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), os autores destacam a presença dos conceitos de interdisciplinaridade e contextualização e a menção de uma base nacional comum para os currículos.

Percebemos então, que não é de hoje que o EM brasileiro é alvo de proposições de mudanças. As DCNEM trazem consigo as concepções apresentadas na Lei 9.394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que apresenta em seu artigo vigésimo sexto que “os currículos do ensino fundamental e médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar, por uma parte

diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela” (BRASIL, 1996). A partir destas normativas, é traçada uma das estratégias da meta do Plano Nacional de Educação (PNE 2014-2024) que tem como objetivo fomentar a qualidade da educação básica em todas suas etapas e modalidades. Na referida estratégia temos

7.1) estabelecer e implantar, mediante pactuação interfederativa, diretrizes pedagógicas para a educação básica e a base nacional comum dos currículos, com direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento dos (as) alunos (as) para cada ano do ensino fundamental e médio, respeitada a diversidade regional, estadual e local. (BRASIL, 2014).

Assim, iniciam-se as discussões para a formulação e a implementação de uma base nacional comum para os currículos da educação básica. Este resgate se faz importante para compreendermos os desdobramentos das novas mudanças a partir da BNCC (2018) e se elas apresentam mesmo uma melhoria na dinâmica e na composição curricular do EM.

De acordo com Corrêa e Garcia (2018)

O cenário político brasileiro, nestes últimos anos, tem sido palco de uma crescente e acirrada disputa por projetos societários. Desde os governos Lula (2003-2010) e Dilma (2011-2016) vê-se a tentativa de minimizar as características e as consequências do projeto neoliberal instaurado no governo FHC (1995-2002). [...] O caso da Educação é um exemplo, entre tantos outros, que pode ser citado. Os projetos e programas que foram criados nestes dois últimos governos voltaram-se, especificamente, em defesa de uma educação democrática, alcançando todas as etapas e modalidades, objetivando, além da educação de qualidade, a redução das desigualdades sociais tanto no acesso quanto na permanência dos alunos. (CORRÊA; GARCIA, 2018, p. 605).

As autoras apontam que “estamos vivendo um retrocesso no cenário político e econômico que afeta especialmente o contexto educacional” (CORRÊA; GARCIA, 2018, p. 605) em que o

Protagonista de uma das mudanças mais discutidas e polemizadas neste período de controvérsias políticas, tem sido o Ensino Médio – EM. As mudanças propostas e aplicadas a partir da Medida Provisória – MP nº 746, no segundo semestre de 2016, colocaram em pauta algumas questões que propuseram modificações para esta que é a última etapa da Educação Básica. A proposta intitulada “Novo Ensino Médio” trouxe consigo a promessa de realizar ações catalisadoras à formação técnica para alunos do EM e o fomento à escola em tempo integral. (CORRÊA; GARCIA, 2018, p. 605-606).

Sobre o assunto, Ferretti (2018) considera que “a Lei parece apoiar-se numa concepção restrita de currículo que reduz a riqueza do termo à matriz curricular. A instância que busca dar conta dessa questão é a Base Nacional Comum Curricular que, no entanto, não é entendida pelos seus próprios propositores como currículo” (FERRETTI, 2018, p. 27).

Com uma primeira versão proposta no ano de 2015, em 2018 foi homologada pelo Conselho Nacional de Educação a terceira versão da BNCC que se configura em

um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). (BRASIL, 2018, p. 7).

O documento é alvo de muitas críticas, positivas e negativas, assim como é objeto de grande debate, principalmente acerca dos processos políticos, sociais e ideológicos que influenciaram nas mudanças ocorridas entre uma versão e outra.

Marsiglia *et. al* (2017, p. 108), nos apresentam que “a Base Nacional Comum Curricular foi uma exigência dos organismos internacionais, da Constituição Federal de 1988, da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 2012) de 1996 e de três das metas do Plano Nacional de Educação (PNE) 2014-2024”, tendo sua formulação iniciada no ano de 2015, reunindo a comunidade científica, o Conselho Nacional dos Secretários de Educação (Consed) e a União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (Undime) como representação do poder executivo. Panho (2018, p. 1) nos relata que entre 2015 e 2017, período de construção e aprovação do documento final, “foram elaboradas três versões, totalizando (20 emendas) e cerca de (3 mil) mudanças no texto, a fim de deixar os objetivos do documento mais claros e facilitar a seleção dos conteúdos na construção dos currículos”.

Para Freitas e Ribeiro (2018, p. 333), a BNCC é elaborada com o ressurgimento da defesa da necessidade de um documento inovador com caráter salvacionista da Educação Básica, retomando o fôlego de um debate que não é recente no Brasil. Dentre os argumentos apresentados levanta-se que ela é necessária e indispensável e “remobiliza-se a corrente ideia da busca por uma pseudo unidade nacional, a qual regulará os currículos. Entretanto com poucos espaços para questões prementes como cultura e diferença” (FREITAS; RIBEIRO, 2018, p. 334).

Freitas e Ribeiro (2018, p. 336) enfatizam que a implementação de uma Base Nacional Comum Curricular “trata-se de uma prática de significação que visa fixar sentidos sobre currículo, tornando-os hegemônicos pela definição do que deve ou não ser objeto educacional, de ensino e de aprendizagem, projeto este levado a cabo por uma organização e/ou uma instância educativa” e concluem com isso que

os sentidos particulares buscam a hegemonia, sendo a abertura da linguagem ou a impossibilidade do fechamento o movimento que gera o jogo político. Nessa abordagem discursiva, como a totalidade não é possível, sempre há antagonismos no processo – que em tal perspectiva – lhe é constitutivo. Desta forma, não há e nem

nunca houve um único sentido de currículo em jogo, como também não há universalidade para os sentidos de BNCC, de comum, de nacional e de direitos de aprendizagem e de desenvolvimento. Se sentidos particulares estão sempre em disputa na política, questionamos: O que se entende por BNCC? A quem interessa uma BNCC? Que sentidos de currículo vêm sendo articulados nesta política? Estabelecer o mínimo garante qualidade de educação? O que é uma educação de qualidade? Base é uma lista de conteúdos? Nacional, para quem? Comum, para quem? (FREITAS; RIBEIRO, 2018, p. 336).

Dando ênfase ao PNE, com vigência de 2014 a 2024, os autores apontam que

o espaço dado neste documento para o incentivo a práticas curriculares envolvendo abordagens interdisciplinares (p. 53), ampliação do diálogo entre teoria e prática, articulações dos conteúdos a diferentes dimensões (ciência, trabalho, linguagens, tecnologia, cultura e esporte), atenção à formação do professor que “implementará” tais currículos, entre outros pontos que parecem estar sendo minimizados em atuais propostas. (FREITAS; RIBEIRO, 2018, p. 334).

Marsiglia *et. al* (2017) apontam ainda que

Quem realizar uma leitura, ainda que apressada, da segunda versão finalizada da Base na página do Ministério da Educação (MEC) e do documento “Fundamentos pedagógicos e estrutura geral da BNCC”, vai observar a ausência de referência em relação aos conteúdos científicos, artísticos e filosóficos, e a ênfase em métodos, procedimentos, competências e habilidades voltadas para a adaptação do indivíduo aos interesses do grande capital. Expressando a hegemonia da classe empresarial no processo de elaboração do documento. (MARSIGLIA *et. al*, 2018, p. 109).

Fundação Itaú Social, Fundação Lemann, Fundação Roberto Marinho, Instituto Unibanco, Instituto Ayrton Senna, Instituto Natura, CENPEC e o organismo Todos pela Educação, “são alguns dos aparelhos privados de hegemonia da classe empresarial que se articularam no chamado Movimento pela Base Nacional Comum” (MARSIGLIA *et. al*, 2018, p. 114).

De acordo com Panho (2018), para a construção das duas primeiras versões do documento houve, mesmo que de forma precária, seminários estaduais organizados pelo Consed e pela Undime e, a partir do impedimento político de Dilma Russeff,

O histórico da BNCC começa a ganhar outra perspectiva, o processo de construção do documento passa a ser no “sentido democrático” (grifo meu) e os dados técnicos de participação popular obtidos na primeira e segunda versão do documento passam a ser utilizados pelo governo golpista, a fim de mascarar o processo de construção do documento e “comercializar” para a sociedade brasileira como um “produto” democraticamente construído. (PANHO, 2018, p. 6).

Panho (2018, p. 6-7) relata que, às pressas de uma aprovação da BNCC, no ano de 2017 o MEC desconsidera as contribuições anteriormente coletadas pela internet para as versões anteriores, e publica vídeos institucionais em rede de televisão onde divulga a Base como algo ideal para a educação e aprovada pela população. Sobre o processo de aprovação

pelo Conselho Nacional de Educação em caráter de urgência no mês de dezembro de 2017, sendo 20 votos favoráveis e três contrários, o autor acrescenta que:

Percebe-se que o processo de análise do documento foi atropelado e, mesmo com o pedido de vista concedido, o documento está longe de ser participativo e mais distante de uma gestão democrática, visto que, não foi aprovado por unanimidade nem mesmo dentro um colegiado que representa uma política de estado. (PANHO, 2018, p. 7).

As estratégias para a ligeira construção e aprovação da terceira versão da BNCC escondiam as mudanças pelas quais o documento passava. Neira (2017) ao denominar a terceira versão da BNCC como “mais enxuta”, nos apresenta que a segunda versão recuperava

os princípios éticos, políticos e estéticos que permitiram a afirmação de sete direitos à aprendizagem e ao desenvolvimento para todas as crianças e jovens. Em linhas gerais, explicitam a preocupação com a diversidade, as questões de gênero, etnia, classe e experiências variadas, bem como afirmam o compromisso da escola com a formação dos sujeitos para a construção de uma sociedade menos desigual, o que passa simultaneamente pela adoção de uma postura inclusiva e reconhecadora das diferenças. (NEIRA, 2017, p. 2).

Segundo o autor, na terceira versão “fazendo mera alusão aos princípios éticos, políticos e estéticos, sem descrevê-los, a BNCC-III, em lugar dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento, determina que os conteúdos curriculares estejam a serviço do desenvolvimento de competências” (NEIRA, 2017, p. 2).

De acordo com Lopes e Macedo (2011, 238-239), a pedagogia de competências é uma adequação do currículo ao modelo de produção pós-fordista e acompanha as políticas de currículo que surgem a partir da década de 1980 com uma guinada à direita e que buscam estabelecer currículos nacionais, processos avaliativos em larga escala voltados para os resultados instrucionais de alunos e competências docentes, buscando atender aos interesses do capital. Sobre o tema, as autoras concluem que “com os processos de reestruturação produtiva e com a crise de acumulação do capital, a educação passa a ter que dar conta de formar eficientemente alunos com competências capazes de gerar uma força de trabalho estratificada adequada à sociedade” (LOPES; MACEDO, 2011, p. 241).

Neira (2017, p. 2) acrescenta que a terceira versão da BNCC, ao definir competências por componentes, aponta que o desenvolvimento destas se dá mediante a aprendizagem de habilidades específicas relacionadas aos objetos de conhecimento, o processo de aprendizagem é fragmentado em conceitos, atitudes e procedimentos. O autor acrescenta que “as competências respondem a uma demanda por trabalhadores polivalentes em um mercado em constante transição” (NEIRA, 2017, p. 3), concordando com Lopes e Macedo (2011), ao concluir o autor ressalta que a terceira versão da Base traz consigo “o

esvaziamento do potencial crítico e democratizante para dar lugar a uma formação instrumental alinhada aos ditames do mercado” (NEIRA, 2017, p. 3).

Em livro que traça a história das ideias pedagógicas do Brasil, Saviani (2013) aponta que

Em suma, a “pedagogia das competências” apresenta-se como uma outra face da “pedagogia do aprender a aprender”, cujo o objetivo é dotar os indivíduos de comportamentos flexíveis que lhes permitam ajustar-se às condições de uma sociedade em que as próprias necessidades de sobrevivência não estão garantidas. Sua satisfação deixou de ser um compromisso coletivo, ficando sob a responsabilidade dos próprios sujeitos que, segundo a raiz etimológica dessa palavra, se encontram subjugados à “mão invisível do mercado”. (SAVIANI, 2013, p. 437).

Saviani (2013, p. 432-433) nos explica que o “aprender a aprender”, difundido nos anos 1990, “liga-se à necessidade de constante atualização exigida pela necessidade de ampliar a esfera de empregabilidade”. Compreendemos assim que com uma nova roupagem apresentada com o discurso da necessidade de mudança, a BNCC não renova o caráter mercadológico da educação básica e principalmente no EM. Esta concepção de educação afasta os indivíduos de uma construção coletiva do conhecimento com base popular e emancipadora. Tratando da EA nos afasta da possibilidade de superação dos desafios aqui assumidos, como: adensamento e disseminação dos conceitos da EA Crítica; ressignificação dos conceitos das vertentes Conservacionista e Pragmática; articulação com os movimentos por Justiça Ambiental.

#### 3.4.1 Propostas da Base: Ensino Médio, Ciências da Natureza e Educação Ambiental.

Analisar a Educação Ambiental (EA) no currículo e livros didáticos do Ensino Médio (EM) ganha importância neste trabalho pelo fato de que, como mencionado anteriormente, há atualmente um número menor de pesquisas nesta etapa do ensino em relação ao Ensino Fundamental (EF). A ênfase nas Ciências da Natureza (CN) se dá pelo fato de que estas, no ideário escolar, estão intimamente relacionadas à EA, como apresentado pelos autores supracitados, e em especial a Biologia. Assim sendo, temos abaixo as propostas apresentadas na BNCC para esta etapa do ensino e esta grande área do conhecimento e também as considerações sobre como a Base dimensiona a EA.

Ao tratar dos currículos, a Base ressalta a necessidade de “incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora” (BRASIL, 2018, p. 19), elencando: 1) direitos da criança e do adolescente; 2)

educação do trânsito; 3) educação ambiental; 4) educação alimentar e nutricional; 5) processo de envelhecimento, respeito e valorização do idoso; 5) educação em direitos humanos; 6) educação das relações étnico raciais e ensino de história e cultura afro-brasileira, africana e indígena; e 7) bem como saúde, vida familiar e social, educação para o consumo, educação financeira e fiscal, trabalho, ciência e tecnologia e diversidade cultural.

Apresentada como referência para a formulação dos currículos das escolas de educação básica do país, assim como para a formação de educadores, a BNCC apresenta um currículo comum orientado a partir de competências a serem desenvolvidas em cada uma das etapas da educação básica. Segundo a base, uma competência é “definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL, 2018, p. 8).

Para o EM a BNCC (BRASIL, 2018, p. 461-470) apresenta uma proposta que integra formação básica geral e itinerários formativos. Na formação básica formal os componentes curriculares obrigatórios são: língua portuguesa, matemática, conhecimento do mundo físico e natural, e da realidade social e política do Brasil; arte; educação física; história do Brasil e do mundo; história e cultura afro-brasileira e indígena; sociologia e filosofia, língua inglesa (podendo ser oferecidas outras línguas estrangeiras, como o espanhol). Complementando a carga horária e sua formação, os alunos deverão escolher o itinerário formativo que melhor se enquadrar à sua necessidade. Os itinerários são elencados de acordo com a área de conhecimento que o aluno julgar ter maior afinidade, sendo elas: linguagens e suas tecnologias; matemática e suas tecnologias; ciências da natureza e suas tecnologias; ciências humanas e sociais aplicadas; e um quinto de formação técnica e profissional.

Indicando que os currículos devem ser construídos de acordo com a realidade, expectativas da comunidade em que a escola está inserida, recursos humanos e materiais da escola, a proposta defende que

essa estrutura adota a flexibilidade como princípio de organização curricular, o que permite a construção de currículos e propostas pedagógicas que atendam mais adequadamente às especificidades locais e à multiplicidade de interesses dos estudantes, estimulando o exercício do protagonismo juvenil e fortalecendo o desenvolvimento de seus projetos de vida. (BRASIL, 2018, p. 468).

Para além, a Base ressalta ainda que é importante “promover a aprendizagem colaborativa, desenvolvendo nos estudantes a capacidade de trabalharem em equipe e aprenderem com seus pares” (BRASIL, 2018, p. 465), garantir a contextualização dos conhecimentos e “viabilizar o acesso dos estudantes às bases científicas e tecnológicas dos

processos de produção do mundo contemporâneo, relacionando teoria e prática – ou o conhecimento teórico à resolução de problemas da realidade social, cultural ou natural” (BRASIL, 2018, p. 466).

Para tanto, a escola que acolhe as juventudes, por meio da articulação entre diferentes áreas do conhecimento, deve possibilitar aos estudantes: compreender e utilizar os conceitos e teorias que compõem a base do conhecimento científico-tecnológico, bem como os procedimentos metodológicos e suas lógicas; conscientizar-se quanto à necessidade de continuar aprendendo e aprimorando seus conhecimentos; apropriar-se das linguagens científicas e utilizá-las na comunicação e na disseminação desses conhecimentos; e apropriar-se das linguagens das tecnologias digitais e tornar-se fluentes em sua utilização. (BRASIL, 2018, p. 467).

Garantindo a investigação científica, os processos criativos, mediação e intervenção sociocultural e o empreendedorismo, o itinerário de Ciências da Natureza e suas tecnologias deve ser estruturado nos seguintes termos:

aprofundamento de conhecimentos estruturantes para aplicação de diferentes conceitos em contextos sociais e de trabalho, organizando arranjos curriculares que permitam estudos em astronomia, metrologia, física geral, clássica, molecular, quântica e mecânica, instrumentação, ótica, acústica, química dos produtos naturais, análise de fenômenos físicos e químicos, meteorologia e climatologia, microbiologia, imunologia e parasitologia, ecologia, nutrição, zoologia, dentre outros, considerando o contexto local e as possibilidades de oferta pelos sistemas de ensino. (BRASIL, 2018, p. 477).

Destaca-se também que a necessidade de romper com a centralidade das disciplinas nos currículos, buscando uma interação transdisciplinar que abranja a complexidade das relações existentes entre os ramos da ciência, ressalta-se assim que,

a BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – por meio de um olhar articulado da Biologia, da Física e da Química – define competências e habilidades que permitem a ampliação e a sistematização das aprendizagens essenciais desenvolvidas no Ensino Fundamental no que se refere: aos conhecimentos conceituais da área; à contextualização social, cultural, ambiental e histórica desses conhecimentos; aos processos e práticas de investigação e às linguagens das Ciências da Natureza. (BRASIL, 2018, p. 547).

Ao elencar as competências específicas da área de Ciências da Natureza (CN), o documento apresenta:

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.
2. Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.
3. Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos

contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC). (BRASIL, 2018, p. 539).

O termo “educação ambiental” é citado uma única vez na versão final da Base, além desta, a Lei da Política Nacional de Educação Ambiental e as Diretrizes Nacionais para a Educação Ambiental escritas em notas de rodapé, nos explicitam a pouca importância dispensada a um tema tão urgente.

Ao analisarem a primeira versão proposta para a Base, Santinelo, Royer e Zanatta (2016), reafirmando a forma fragilizada e fragmentada que a EA é trabalhada no contexto escolar, afirmam que

a BNCC sendo uma tentativa de reverter tal fragmentação em que se encontra o modelo atual de ensino, esta não engloba as questões ambientais nos conteúdos específicos de todas as áreas de conhecimento propostas pela mesma e, as que a contempla, ainda é de modo tímido e necessita de uma mudança de postura, especialmente dos docentes que irão ministrar tais áreas. (SANTINELO; ROYER; ZANATTA, 2016, p. 112).

Para as autoras, a BNCC reafirma que as “políticas educacionais estão coniventes com as políticas neoliberais que enfatizam seu papel social, reproduzindo a discussão ambiental sem aprofundamento das questões econômicas, políticas, culturais, sociais ou mesmo do conhecimento específico que justifica a complexa dinâmica a qual insere esse tema” (SANTINELO; ROYER; ZANATTA, 2016, p. 113). Em concordância, Andrade e Piccinini (2017) acrescentam que

podemos identificar que há uma clara supressão do debate socioambiental crítico, o que dificultará ainda mais sua inserção nos currículos escolares. Verificamos a perda de espaço da EA, prevalecendo sua compartimentalização em disciplinas e, mesmo como tema integrador em apenas três disciplinas, com reinserção condicionada a autonomia das escolas, nos 40% restantes do currículo destinado a atender as realidades pedagógicas (diversidade) das escolas. O que para nós também parece bastante improvável, tendo em vista que uma das grandes críticas direcionadas a estrutura da BNCC é a extensão de conteúdo, sobrando pouco ou nenhum espaço para inserções das instituições de ensino. Desta forma, acreditamos na possibilidade de descumprimento da legislação em vigor e da supressão de um entre outros debates críticos necessários à educação nacional. (ANDRADE; PICCININI, 2017, p. 11).

A partir da análise da BNCC como objeto concreto da reforma do EM, Ferretti (2018, p. 32) apontando que a Base faz um movimento contrário à compreensão de que o desenvolvimento sustentável não é um processo eminentemente econômico, mas também político e social.

Com estas propostas para o EM e as CN, apesar de abarcar o desenvolvimento sustentável, a BNCC em si não se configura como alternativa para uma EA Crítica. A partir disto, compreendendo a necessidade de embasamento legal para a proposição e prática

pedagógica, este trabalho assume as DCNEA (BRASIL, 2012) como diretrizes que, associadas ao que temos na Base, podem corroborar para a superação dos desafios colocados à EA e para a construção de uma EA que possibilite a formação de indivíduos e coletivos ecológica e socialmente responsáveis com a manutenção e a utilização dos serviços e recursos ecossistêmicos.

### **3.5 As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental**

A Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012, homologada pelo Conselho Nacional de Educação, estabelece as DCNEA baseada no que refere a CF (1988), a Lei 6.938/1981 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, a LDB, e o PNEA sobre a temática da Educação Ambiental, o documento afirma que

O atributo “ambiental” na tradição da Educação Ambiental brasileira e latinoamericana não é empregado para especificar um tipo de educação, mas se constitui em elemento estruturante que demarca um campo político de valores e práticas, mobilizando atores sociais comprometidos com a prática político-pedagógica transformadora e emancipatória capaz de promover a ética e a cidadania ambiental; O reconhecimento do papel transformador e emancipatório da Educação Ambiental torna-se cada vez mais visível diante do atual contexto nacional e mundial em que a preocupação com as mudanças climáticas, a degradação da natureza, a redução da biodiversidade, os riscos socioambientais locais e globais, as necessidades planetárias evidencia-se na prática social. (BRASIL, 2012, p. 1-2).

O documento afirma a Educação Ambiental como ação intencional da prática social para o desenvolvimento individual e coletivo, no que diz respeito à relação dos seres humanos com a natureza e com outros seres humanos. É atividade construída com responsabilidade cidadã e não neutra, “pois envolve valores, interesses, visões de mundo e, desse modo, deve assumir na prática educativa, de forma articulada e interdependente, as suas dimensões política e pedagógica” (BRASIL, 2012, p. 2), devendo “adotar uma abordagem que considere a interface entre a natureza, a sociocultura, a produção, o trabalho, o consumo, superando a visão despolitizada, acrítica, ingênua e naturalista ainda muito presente na prática pedagógica das instituições de ensino” (BRASIL, 2012, p. 2). O documento afirma que a Educação Ambiental “visa à construção de conhecimentos, ao desenvolvimento de habilidades, atitudes e valores sociais, ao cuidado com a comunidade de vida, a justiça e a equidade socioambiental, e a proteção do meio ambiente natural e construído” (BRASIL, 2012, p. 2), e traz como objetivos da PNEA:

I - sistematizar os preceitos definidos na citada Lei, bem como os avanços que ocorreram na área para que contribuam com a formação humana de sujeitos

concretos que vivem em determinado meio ambiente, contexto histórico e sociocultural, com suas condições físicas, emocionais, intelectuais, culturais; II - estimular a reflexão crítica e propositiva da inserção da Educação Ambiental na formulação, execução e avaliação dos projetos institucionais e pedagógicos das instituições de ensino, para que a concepção de Educação Ambiental como integrante do currículo supere a mera distribuição do tema pelos demais componentes; III - orientar os cursos de formação de docentes para a Educação Básica; IV - orientar os sistemas educativos dos diferentes entes federados.

Em seguida, as Diretrizes Nacionais para a Educação Ambiental apresentam os objetivos específicos da Educação Ambiental; a organização curricular, que toma como compromisso das instituições educacionais “o papel socioeducativo, ambiental, artístico, cultural e as questões de gênero, etnia, raça e diversidade que compõem as ações educativas, a organização e a gestão curricular são componentes integrantes dos projetos institucionais e pedagógicos” (BRASIL, 2012, p. 5); e estabelece os sistemas de ensino e o regime de colaboração. Estando todos estes pontos baseados nos princípios da Educação Ambiental:

I - totalidade como categoria de análise fundamental em formação, análises, estudos e produção de conhecimento sobre o meio ambiente; II - interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque humanista, democrático e participativo; III - pluralismo de ideias e concepções pedagógicas; IV - vinculação entre ética, educação, trabalho e práticas sociais na garantia de continuidade dos estudos e da qualidade social da educação; V - articulação na abordagem de uma perspectiva crítica e transformadora dos desafios ambientais a serem enfrentados pelas atuais e futuras gerações, nas dimensões locais, regionais, nacionais e globais; VI - respeito à pluralidade e à diversidade, seja individual, seja coletiva, étnica, racial, social e cultural, disseminando os direitos de existência e permanência e o valor da multiculturalidade e pluriétnica do país e do desenvolvimento da cidadania planetária. (BRASIL, 2012, p. 2-3).

Como apresentado por Santos e Costa (2015),

as DCNEA estão baseadas em uma concepção de EA crítica, reflexiva e emancipatória, buscando um trabalho contínuo desta temática. Ao longo de todo o texto, percebe-se que a EA, é pretendida como processo permanente visando à conquista da cidadania e de um desenvolvimento sustentável. Observa-se também que o trabalho da temática ambiental procura incentivar os alunos a refletirem sobre os problemas locais e globais, agindo sobre os mesmos na busca de um novo paradigma na relação sociedade/meio ambiente. (COSTA; SANTOS, 2015, p. 149).

De acordo com os autores, ao mesmo tempo que as DCNEA levam os educadores a se autoavaliarem e questionarem suas práticas em torno da problemática ambiental, “o documento não responde as dificuldades das escolas sem estrutura, sem materiais pedagógicos ou com projetos pedagógicos compartimentados em disciplinas estanques, o que dificulta a inserção desta temática na prática educativa de uma forma eficaz” (COSTA; SANTOS, 2015, p. 149). Mostrando-nos assim a necessidade de extrapolarmos os limites filosóficos do campo das vertentes da EA, e buscarmos materializar alternativas para esta EA Crítica expressa no documento.

Ao avaliar que as DCNEA reforçam os princípios da educação ambiental que, aproveitando o acúmulo conceitual da discussão internacional na matéria, tinham sido enunciados na PNEA, Velasco (2013, p. 151) afirma que “a novidade reside no fato de que estas diretrizes gerais acrescentam algumas ideias metodológicas genéricas para a implementação de alguns dos conteúdos conceituais explanados”. O que pode ser ainda mais difícil quando observamos que

apesar do documento incentivar a todo instante o desenvolvimento da EA na perspectiva interdisciplinar, o mesmo não atenta para o fato de que no Brasil, ainda hoje, encontramos uma educação compartimentada na qual as áreas de conhecimento pouco dialogam entre si e também com a realidade dos alunos. (SANTOS; COSTA, 2015, p. 149).

Observa-se assim que as DCNEA buscam garantir uma Educação Ambiental que emancipe a ação humana a partir de suas condições socioambientais. Sendo esta a base para a produção de conhecimento coletivo a ser utilizado pelos indivíduos e comunidades para a superação das problemáticas socioambientais. Porém, para que seja efetivada devidamente, necessita-se que outros aspectos da educação sejam analisados e repensados. Neste aspecto, Santos e Costa (2015, p. 149) apresentam que “indicar o caminho a ser trilhado no desenvolvimento da EA é importante, mas somente isso não garante a inserção desta temática na prática educativa” e reiteram a necessidade da formação docente e da melhoria da estrutura de trabalho como outras condições que possam colaborar esta prática. Acrescento a estas considerações a necessidade de aprofundamento no debate sobre as práticas pedagógicas da EA no EM, assim como a proposição de alternativas que visem uma EA Crítica perante a conjuntura de reestruturação curricular desta etapa do ensino formal. Com isto, o presente trabalho não assume as DCNEA como detentoras das soluções para EA brasileira, mas sim como um documento que tem a contribuir para os desafios que são a nós colocados.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 Pesquisando o Ensino em Educação Ambiental: abordagem e caráter metodológicos

Este texto é fruto de uma pesquisa de caráter descritivo que tem como finalidade “a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis” (GIL, 2002, p. 42), tratando assim da avaliação do livro didático de Educação Ambiental (EA) proposto por professores de Biologia. Nela são descritas as percepções sobre o material, assim como sua aplicabilidade na atual conjuntura do Ensino Médio (EM) brasileiro. Para tal assume-se a abordagem qualitativa, tratando do “universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes”, compreendendo que “o universo da produção humana pode ser resumido no mundo das relações, das representações e da intencionalidade” (MINAYO; DESLANDES; GOMES, 2009 p. 21), sendo o objeto da pesquisa qualitativa dificilmente traduzido em números. Isto por considerar que não há uma busca por respostas concretas e/ou corretas, e sim a apreensão das possíveis compreensões e materializações didático-pedagógicas a partir do livro didático proposto.

Esta é uma abordagem importante nas pesquisas referentes ao ensino de Biologia, uma vez que “por muito tempo a produção do conhecimento científico assentou-se no paradigma das ciências naturais, cunhado pelo modelo lógico-empirista baseado na experimentação e observação rigorosa dos fenômenos” (FARIAS; SILVA; CARDOSO, 2011, p. 61), o positivismo, que reflete em considerarmos a realidade formada por partes isoladas. Essa abordagem não é aplicável quando tratamos das questões das sociedades humanas, devido à complexidade das relações socioambientais. Assim, os estudos do ensino de Biologia, se apropriam de outros paradigmas, fundamentando-se nas especificidades do fenômeno social, não passível de controle, configurando assim a pesquisa qualitativa. Não tratando o universo da pesquisa como fator passível de controle, pois

A abordagem qualitativa de pesquisa fundamenta-se nos princípios da provisoriidade, da flexibilidade, da totalidade e da proximidade, reconhecendo o conhecimento como uma produção sempre situada e dinâmica. Por tais características seu processo não é tão bem definido quanto nas pesquisas empíricoanalíticas pautadas nos pressupostos do positivismo e pós-positivismo (FARIAS; SILVA; CARDOSO, 2011, p. 63).

Considerando que a metodologia é “o caminho do pensamento e a prática exercida na abordagem da realidade” (MINAYO; DESLANDES; GOMES, 2009, p. 14), o trabalho

parte do pressuposto que esta pode ser composta por diferentes métodos e instrumentos de análise para a obtenção de dados e/ou a análise destes, com a finalidade de alcançar os diferentes objetivos traçados. Assim, foi plural a quantidade de recursos utilizados a fim de subsidiar cada uma de suas das etapas programadas.

#### **4.2 Aspectos éticos e legais da pesquisa**

Em cumprimento aos requisitos éticos da pesquisa com seres humanos, o projeto *Proposição e análise de material didático de Educação Ambiental para o Ensino Médio, de acordo com a BNCC e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental*, estruturador deste trabalho, encontra-se aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Ceará (CEP/UECE) sob o parecer nº. 3.804.168 (ANEXO A).

Todas as produções artísticas e intelectuais realizadas para a composição do livro didático proposto serão veiculadas obedecendo a Lei 9.610/1998, que consolida a legislação sobre direitos autorais e morais.

#### **4.3 Da elaboração do livro didático**

A elaboração do livro *Meio Ambiente Hoje* ocorreu entre os meses de outubro de 2019 e fevereiro de 2020, executada em quatro etapas: 1) estudo das DCNEA e da BNCC; 2) sistematização do conteúdo e do formato didático pedagógico do livro; 3) produção dos textos autorais e seleção dos demais textos e imagens; 4) revisão e diagramação do livro e do manual do professor.

A primeira etapa se constituiu em uma análise documental dos textos elencados para dar suporte legal, didático e pedagógico ao livro produzido. Compreendendo que documentos oficiais, assim como qualquer outro, além de informar, orientar e/ou determinar, são “uma fonte poderosa de onde podem ser retiradas evidências que fundamentem afirmações e declarações do pesquisador” e que “não são apenas uma fonte de informação contextualizada, mas surgem num determinado contexto e fornecem informações sobre esse mesmo contexto” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 39), é que os Objetivos da Educação Ambiental apresentados pelas DCNEA (ANEXO B) e as competências e habilidades das Ciências da Natureza apresentadas na BNCC (ANEXO C) foram utilizadas para subsidiar legal e pedagogicamente a elaboração do livro didático, pois sintetizam as questões conjunturais que ganham destaque neste trabalho: a educação ambiental contemporânea e a

reformulação curricular do EM brasileiro. O livro aborda os seguintes pontos: a relação ser humano e natureza, tanto individual quanto coletivamente; produção, consumo e descarte; produções de conhecimento acerca das questões ambientais.

Na segunda fase, com os temas sistematizados e o formato didático-pedagógico do livro traçado, realizaram-se pesquisa e leitura de bibliografia sobre cada um dos temas. Estes textos subsidiaram a produção autoral dos textos de cada um dos capítulos do livro, onde buscou-se uma linguagem acessível aos estudantes do EM, sem que se perdesse em qualidade e referência científica. A partir das diretrizes dos documentos elencados também foram elaboradas as propostas de exercícios, reflexões e produções direcionados ao público-alvo.

Além dos textos autorais, a produção conta com produções artísticas de três colaboradoras, respeitando seus direitos morais e patrimoniais; uma entrevista semiestruturada (APÊNDICE A) sobre *Negacionismo Climático e Ciência* com especialista em mudanças climáticas que expressou seu consentimento através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (APÊNDICE B) autorizando a publicação de suas falas; e de imagens e textos complementares retirados de sites governamentais. Ao fim o texto foi submetido à revisão ortográfica por profissional qualificado.

Com o texto revisado e a disponibilização das imagens pelas artistas colaboradoras, a diagramação do livro foi realizada pelo autor. Para tal, foi contratado o serviço mensal do Adobe InDesign, software para edição e diagramação de páginas com variados recursos gráficos.

#### 4.3.1 O livro didático *Meio Ambiente Hoje*

Este Trabalho de Conclusão de Mestrado apresenta como produto o livro didático de EA *Meio Ambiente Hoje* (APÊNDICE D) que, em volume único, é voltado para o Ensino Médio (EM) e composto por nove capítulos alocados em três unidades temáticas (Figura 5): 1) O indivíduo e o Meio Ambiente; 2) Sociedade e Meio Ambiente; 3) Meio Ambiente, Produção de Conhecimento e Tecnologia.

As primeiras páginas do livro trazem uma *Apresentação* (Figura 6) aos alunos, composta por um texto que sintetiza a importância da EA e destes conhecimentos para a juventude, e na seção nomeada *O que tem aqui?* (Figura 7) expõe para os alunos o que poderão encontrar nas 67 páginas da obra.

As ilustrações do livro são de artistas profissionais e, na composição do livro, buscam enriquecer os estudos com informações visuais que, para além de apresentar informações, são uma proposta lúdica de estímulo à reflexão sobre os assuntos tratados. Isto, pelo fato de que a obra proposta busca ultrapassar os limites da tradição dos processos de ensino e aprendizagem. As composições apresentadas não almejam apenas ilustrar informações, são um convite para que os alunos aprofundem suas maneiras de enxergar o que lhes é apresentado e com isso, sua formulação e expressão de opiniões.

A técnica de *string art* (Figura 4), que consiste na utilização de madeira, pregos e linha para a composição de imagens, é apresentada na capa e nas entradas de cada unidade. A responsável pelo trabalho é Uli Batista, fortalezense graduada em Marketing pela Universidade Federal do Ceará e artista popular. As foto-colagens que compõem a *Apresentação* (Figura 6) e a proposta de exercício final do livro são obras da comunicadora social e artista das artes visuais Pâmela Soares, nascida no Cariri, região ao sul do Ceará, é graduada em Jornalismo pela Universidade Federal do Ceará – campus do Cariri, reside em Fortaleza e atua em aparelhos de cultura do Estado do Ceará. As ilustrações didáticas (exemplo na Figura 8) são de autoria da bióloga e artista plástica Larissa Batalha, graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Ceará, é manauara residente em Fortaleza e se dedica a cursos de especialização nas artes, assim como diferentes projetos artísticos ao mesmo tempo que atua enquanto bacharel em sua área de formação acadêmica.

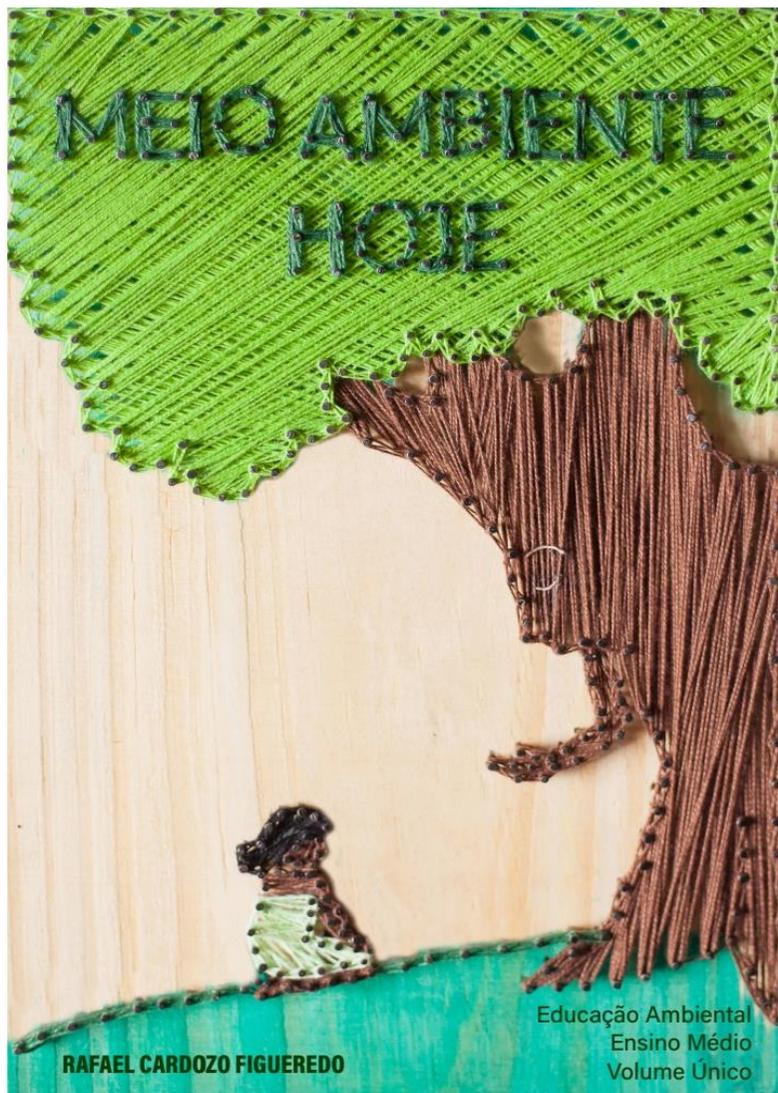
Como pretende-se publicar o livro em formato de e-book, a maioria das imagens apresentam junto ao seu título o box *Pra todo Mundo ver* (Figura 8), que tem como intuito a descrição com detalhes das imagens como proposta de instrumento para a acessibilidade de pessoas com deficiência visual.

Além dos textos autorais (exemplo na Figura 8) e textos complementares que buscam acrescentar ao debate (Figura 9), o livro nos traz o personagem Alê (Figura 7) que, ilustrado por Larissa Batalha, procura uma forma de diálogo com os alunos através de informações sobre as temáticas que não estão apresentadas nos textos principais. As falas do personagem são fruto da entrevista concedida pelo professor titular da UECE, Alexandre Costa Araújo, que é físico e PhD em Ciências do Clima.

As propostas de exercícios, reflexões e produções (Figura 9) são direcionadas para que os alunos exerçam autonomia nos processos, assim como trabalho em equipe, o domínio das linguagens e subsídio que contribuem para seus projetos de vida no que diz respeito à cidadania e a relação desta e o meio ambiente. Nestas propostas o advérbio de lugar *aí* nos títulos *Refleta aí!*, *Pense aí!*, *Escreva aí!*, *Produza aí!*, *Projete aí!* ze *Entreviste aí!* refere-se à

localidade onde o estudante se encontra, estimulando que as produções e reflexões sejam realizadas a partir de seu contexto socio-cultural.

Figura 1 – Capa (à esquerda), produzida com a técnica *string art*, e contracapa (à direita) do livro didático *Meio Ambiente Hoje*.



## MEIO AMBIENTE HOJE

Rafael Cardozo Figueredo

Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Uberlândia  
Mestrando em Ensino de Biologia pela Universidade Estadual do Ceará  
Professor de Ciências e Biologia da rede pública de ensino do Estado do Ceará

Educação Ambiental  
Ensino Médio  
Volume Único

Fortaleza, 2020

Figura 2 – Sumário do livro didático *Meio Ambiente Hoje* apresentando a disposição dos capítulos em suas unidades temáticas.

SUMÁRIO	
<b>UNIDADE 1: INDIVÍDUO E MEIO AMBIENTE</b>	
<b>Capítulo 1: O Ser Social e o Ser Ecológico</b>	
Pense nisso!	7
<b>O ser ecológico</b>	8
<b>A construção social do ser ecológico</b>	10
Diversificação biológica	11
Criação humana de novas espécies	11
Criação humana de novas paisagens	12
<b>Capítulo 2: O Direito ao Ambiente Equilibrado</b>	
<b>As dimensões dos direitos humanos</b>	
E como estes direitos estão relacionados com a questão ambiental?	14
Conselho diz que tragédia de Mariana é crime contra a humanidade	15
Para exercitar	16
<b>UNIDADE 2: SOCIEDADE E MEIO AMBIENTE</b>	
<b>Capítulo 3: O Desenvolvimento dos Meios de Produção</b>	
Diz aí!	19
<b>Sociedade e Meio Ambiente</b>	20
Modo de produção das sociedades comunais	20
Modo de produção Tributário/Modo de Produção Asiático	21
As sociedades Pré-colombianas	22
Modo de Produção Escravista	23
Modo de Produção Feudal	23
Sistema de Produção Capitalista	24
Uma nova fase do sistema capitalista?	25
Vamos refletir?	26
<b>Capítulo 4: Produção, Consumo e Descarte</b>	
Diga Você!	28
<b>Alimentos</b>	29
<b>Os eletrônicos: produção, consumo e descarte</b>	33
Vamos Refletir?	34
<b>Capítulo 5: Impactos Socioambientais</b>	
<b>Desequilíbrios Ambientais</b>	39
Alterações bióticas	39
Alterações Abióticas	40
Contaminação	41
<b>Atividades Humanas e os Impactos Socioambientais</b>	41
Produção de Energia	41
Produção agrária monocultural	43
Mineração	43
Poluição urbana	44
Atividade	44
<b>UNIDADE 3: MEIO AMBIENTE, PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO E TECNOLOGIA</b>	
<b>Capítulo 6: Educação Ambiental Hoje</b>	
Diz aí!	47
<b>O debate sobre as questões ambientais</b>	48
A Cúpula dos Povos	49
<b>A Educação Ambiental no Brasil</b>	50
<b>Quem faz Educação Ambiental?</b>	51
Projeta aí!	52
<b>Capítulo 7: Meio Ambiente e Saberes Tradicionais</b>	
<b>A Ciência e os Saberes Tradicionais</b>	54
<b>Quem tem saber tradicional sabe o quê?</b>	55
<b>E saber tradicional é saber válido?</b>	56
Pesquisa aí!	58
<b>Capítulo 8: Meio Ambiente e Tecnologia</b>	
Diz aí!	59
<b>Conceituando Tecnologia</b>	60
Tecnologias para a produção, o consumo e o descarte	60
<b>Tecnologias Sociais, Permacultura e Agroecologia</b>	62
Permacultura	63
Agroecologia	63
Projeta aí!	66
<b>BÔNUS: EXERCITANDO A ESCRITA</b>	
	66
4 Sumário	Sumário 5

Figura 3 – Apresentação do livro *Meio Ambiente Hoje* com foto-colagem à esquerda e texto de apresentação aos alunos à direita.



Colagem: Pâmela Soares  
Foto da modelo: Dazzle Jam

Fonte: Próprio autor.

## APRESENTAÇÃO

### Olá, estudante

Fico feliz que possamos trabalhar juntos!

Este livro tem como objetivo apresentar a você o que já foi produzido em várias áreas do conhecimento acerca da questão ambiental para que possamos juntos construir alternativas ao atual modo de intervenção do ser humano na natureza.

Sabemos que há um grande desafio para toda a humanidade e para a própria natureza: manter os bens e serviços que ela fornece para todos os seres vivos. E sabemos também que nós temos uma parcela considerável na degradação da natureza.

Por isso, precisamos que a juventude se aproprie de conhecimento, e possa colocá-lo em prática, para se construir enquanto cidadãos que podem transformar esta realidade.

Nos dias de hoje, transformar a realidade socioambiental deve ser um dos objetivos de nossos projetos individuais e coletivos.

Assim, convido você para, com dedicação se apropriar desta temática.

Vamos lá?

Com carinho,  
Rafael Cardozo Figueredo.

Figura 4 – Seção *O que tem aqui?* do livro didático *Meio Ambiente Hoje*, que apresenta o conteúdo do livro didático aos alunos.

### O que tem aqui?

#### De olho na leitura!

A leitura é instrumento importante pelo qual as informações sobre determinado assunto são transmitidas. A leitura é um exercício de reflexão sobre o conhecimento já produzido e também de produção de novas ideias. Quem lê produz, escreve e reescreve. Por isto, os textos apresentados neste livro, buscam apresentar com linguagem acessível ideias para que possamos refletir e produzir conhecimentos acerca da questão ambiental.

### Você aí!

Sempre que a expressão 'aí' aparecer você entra em cena. Isto porque neste processo você não deve ser um mero espectador. Deve, com seus colegas e professores, produzir conhecimento que nos auxilie na superação dos desafios ambientais.

Este livro nos propõe exercícios com diferentes objetivos e metodologias para que possamos produzir este conhecimento de diferentes formas.

Pense aí! Reflita aí! Diga aí! Produza aí! Escreva aí!

Dessa forma, seremos protagonistas de nosso aprendizado. Atuando também no aprendizado coletivo.

Para além, as atividades propostas pelo livro buscam desenvolver aspectos importantes que possam auxiliar na sua construção enquanto indivíduo, ser social e ser ecológico.

Por isso a expressão 'aí' ultrapassa a ideia de lugar físico, e alcança o nosso lugar enquanto ser individual e coletivo.

Assim, podemos falar e produzir a partir de nossas vivências, experiências, ideias e sentimentos.

Por isso, não vacila aí!

### Arte delas!

Para que nosso aprendizado seja mais enriquecedor, nosso livro traz o trabalho de três artistas. Descubra um pouco sobre cada uma delas.

**Na capa e nas entradas de cada unidade didática do livro...**

**STRING ART**

Uli Batista é publicitária pela Universidade Federal do Ceará, atua como fotógrafa desde 2010 em diversas áreas da linguagem. Desde 2017 trabalha com a técnica artesanal String Art, utilizando pregos, madeira e linhas. A cada prosa solta, ilustra e, prego por prego, linha por linha conta histórias através de quadros únicos. Partindo deste trabalho, em 2018 desenvolveu o projeto o "TOQUE"; no qual se dedicou a contar a história de vida de artesãs periféricas, residentes do bairro Antônio Bezerra, através de uma série de quadros em string e um documentário que dá voz às artesãs. Atualmente a artista se dedica às artesanias e ao fortalecimento de outros artistas periféricos de diversas linguagens.

**Arte da apresentação e do BÔNUS...**

**FOTO COLAGENS**

Pâmela Soares é formada em Jornalismo pela Universidade Federal do Ceará (Campus Cariri). Na bagagem, traz experiências nos campos de fotografia, de assessoria de imprensa e das mídias sociais. Com um pé no Cariri e o outro no mundo, vive em Fortaleza há seis anos.

Na área da Cultura, atua em projetos independentes e equipamentos públicos como o Centro Cultural Grande Bom Jardim e a Escola Porto Itacema das Artes. Colagista e aprendiz no campo das Artes Visuais, investiga as possibilidades de construção e intervenção na imagem. Leva o Cariri aonde for.

**Ilustrações didáticas e outras ...**

**ILUSTRAÇÕES**

Larissa Batalha é artista e bióloga. Formada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Ceará e formação artística em Institutos e equipamentos ligados à Cultura e Artes do Estado do Ceará e do Município de Fortaleza. Nascida em Manaus (Amazonas), residente em Fortaleza (Ceará). Pesquisa o traduzir de: memórias, conversas e partilhas; em convergência com apropriações científicas em diversas linguagens. Trabalha como produtora e idealizadora do Ateliê Migratório, além de produtora do Coletivo Absolutamente Ninguém. Voluntário no Instituto Verdeliz. Integrante do grupo de estudos Local, sob tutoria da Valéria Américo. Técnica de Campo/ Bióloga - Programa Aves Migratórias - Aquasis. Participou das Exposições Coletivas.

### Papo com o Alé!

Olá, galera!

Eu sou o Alé, Alexandre Costa, Físico de formação, doutor em Ciências Atmosféricas pela Universidade Estadual do Colorado (EUA) com pós-doutorado em Yale (EUA). Atualmente sou professor titular da Universidade Estadual do Ceará, como pesquisador de Mudanças Climáticas atuei como colaborador do primeiro relatório do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC). Sou também ativista da pauta climática e divulgador científico. Inclusive, vou deixar uns links aqui embaixo pra vocês conferirem este trabalho.

Enquanto você estuda e se apropria das diferentes temáticas e conceitos da Educação Ambiental, eu vou aparecer vez ou outra pra gente bater um papo e refletirmos juntos sobre.

Bons estudos pra gente, porque eu também vou ler este livro.



Larissa Batalha

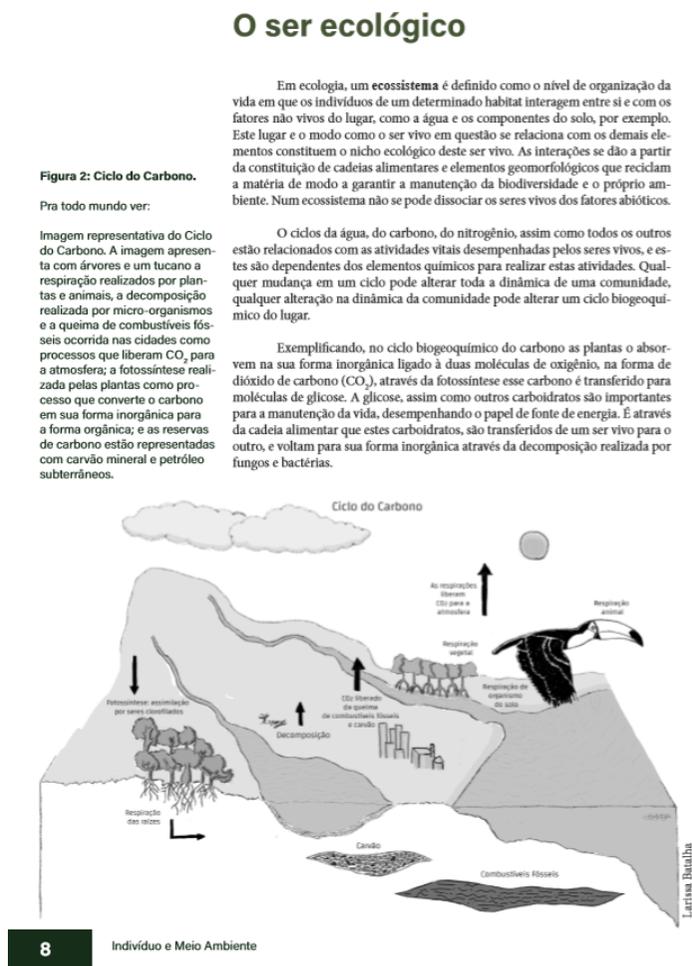
**O que você faria se soubesse o que eu sei?**

Blog: [www.oquevocefariasesoubesse.blogspot.com](http://www.oquevocefariasesoubesse.blogspot.com)  
 Yt: [www.youtube.com/channel/UCxgRxPTCzqeB6Rx\\_VkVvN6A](https://www.youtube.com/channel/UCxgRxPTCzqeB6Rx_VkVvN6A)  
 Fb: [www.facebook.com/OQueVoceFariaSeSoubesse/](https://www.facebook.com/OQueVoceFariaSeSoubesse/)  
 Tt: @OQVc\_Faria  
 Ig: @oq\_vc\_faria

**2** Apresentação

Apresentação **3**

Figura 5 – Páginas do livro didático que exemplificam a disposição das imagens didáticas, do box *Pra todo mundo ver* e textos autorais.



Fonte: próprio autor.

É partir da compreensão da relação dos elementos de um ecossistema que buscaremos conceber o ser humano como um ser ecológico, aquele que influencia e é naturalmente influenciado pelo meio em que esta inserido, dependendo de seus fatores vivos e não vivos. Um ser ecológico que, como todos os indivíduos das demais espécies, apresenta suas particularidades.

Ecologicamente, atividade evidente que um indivíduo desenvolve num ecossistema é chamada de conduta ou comportamento, é através dela que o indivíduo busca garantir sua sobrevivência se ajustando às circunstâncias ambientais.

A conduta é um conjunto de seis componentes, estes componentes, de acordo com o tipo de organismo, variam em presença e importância:

- 1) **tropismos**: movimentos dirigidos ou orientações. Como por exemplo nas plantas que orientam o crescimento de suas raízes e seu caule em direção à água no solo e à luz, respectivamente.
- 2) **taxias**: são movimentos do organismo em resposta a estímulos ambientais. Por exemplo, resposta à presença ou ausência de luz no ambiente.
- 3) **reflexos**: movimentos de uma parte específica do corpo ou de órgãos a estímulos ambientais.
- 4) **instintos**: seqüências codificadas de conduta estereotipada, ou seja, um comportamento geral para a espécie, como a forma de construir ninhos em pássaros, o ciclo reprodutivo de uma vespa, o acasalamento.
- 5) **aprendizagem**: processo pelo qual o comportamento é adquirido ou modificado a partir da interação de indivíduos da mesma espécie.
- 6) **raciocínio**: comportamento baseado na resolução de problemas e formulação de conceitos.

Tropismo é conduta característica de plantas, algas e protozoários. Estes três grupos de seres vivos compartilham a taxia com os animais. Reflexo, instinto, aprendizagem e raciocínio são condutas que se desenvolveram no processo evolutivo e de diversificação dos animais, estando a aprendizagem e o raciocínio bem desenvolvidas nos primatas, grupo que inclui os chimpanzés, orangotangos, gorilas, bonobos e o homem. Podemos observar a relação destas condutas com os diferentes grupos de seres vivos na **Figura 2**.

Aprendizagem e raciocínio bem desenvolvidas permitiram ao ser humano construir e aprimorar sua conduta social. Esta conduta pode ser definida como uma rede de comunicações, certa forma de domínio de hierarquia, aprendizagem e um equilíbrio entre condutas contraditórias para organização de uma sociedade. Ou seja, as populações humanas se organizam de uma forma em que as interações entre um indivíduo e o ambiente direcionam a transformação coletiva. Por isso a necessidade de aprimorar a comunicação e definir funções e convenções sociais.

A história evolutiva dos seres humanos, assim como o surgimento e desenvolvimento das várias sociedades humanas ao longo da história, está relacionada com o processo de adaptação a partir da interação dos seres humanos com condições ambientais dos diferentes lugares onde podemos chegar e nos estabelecer. Com isso desenvolvemos as variadas formas de fazer agricultura, de nos comunicarmos e construirmos nossas moradias, por exemplo.

**Figura 6 – Exemplificação de proposta de projeto (parte inferior do lado esquerdo) e de texto complementar (à direita) do livro *Meio Ambiente Hoje*.**

O Brasil, por exemplo, busca efetuar a chamada Agenda Brasileira para a Indústria 4.0. No site de apresentação desta agenda ([industria40.gov.br](http://industria40.gov.br)) estão elencadas as seguintes desafios: aumento da participação do setor industrial no Produto Interno Bruto brasileiro; aumento da produtividade; elevação da posição do Brasil nas colocações do Índice Global de Inovação e no Índice Global da Competitividade da Manufatura. Quanto aos impactos, estão apresentados no site: redução dos custos industriais; ganho de eficiência; redução dos custos de manutenção de maquinário; economia de energia.

Observa-se que a agenda brasileira para a chamada Quarta Revolução Industrial não menciona como se dará a relação da produção com a exploração dos bens e serviços ecossistêmicos. Os dados e preocupações apresentadas giram em torno da produtividade e da economia, mantendo assim as principais ideias do sistema capitalista.

Conhecer como a relação entre a humanidade e a natureza se deram e acontecem nos dias de hoje é importante para que possamos propor e atuar conscientemente sobre as mudanças da ambientais e sociais que vivenciamos atualmente. As preocupações com as condições ambientais do planeta passaram a ser debatidas há poucos anos, a partir da Primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, no ano de 1972, em Estocolmo.

Discutiremos nos próximos capítulos o impacto das mudanças do sistema capitalista sobre a natureza e a sociedade e, as principais discussões sobre as condições ambientais e, como agir para transformar esta realidade.

### Projete aí!

Vamos criar um projeto?

Escolha um/a colega de sua turma para compor uma dupla com você. Vocês trabalharam juntos/as.

Para que o projeto tenha corpo, siga os passos abaixo:

1) Idealize e coloque no papel um sistema de produção onde serão produzidos alimentos, produtos de limpeza e higiene, casas e prédios, meios de locomoção e roupas. Descreva como será:

- a) a obtenção de matéria-prima;
- b) a produção dos bens;
- c) a quantidade produzida;
- d) o tipo e a quantidade de energia que será gasta;
- e) qual o destino daquilo que não puder ser aproveitado.

2) Debata com seu/sua colega de trabalho quais os benefícios e malefícios deste meio de produção para:

- a) a relação entre os seres humanos;
- b) a relação do ser humano com a natureza.

**Sugestão:** combine com seu/sua professor/a a melhor forma para que sua turma conheça e debata sobre seu projeto.

### ONU estabelece três pilares para o desenvolvimento sustentável dos países: econômico, social e ambiental

A construção do conceito de desenvolvimento sustentável continuou durante a Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável, da ONU, realizada em Joanesburgo, África do Sul, em 2002. A Declaração de Joanesburgo estabelece que o desenvolvimento sustentável se baseia em três pilares: desenvolvimento econômico, desenvolvimento social e proteção ambiental.

O embaixador Luiz Alberto Figueiredo Machado lembrou, em audiência na Comissão de Relações Exteriores (CRE), que a premissa dos três pilares já estava presente na conferência da ONU Rio-92. Segundo ele, chegou-se, então, à conclusão que não se pode considerar o desenvolvimento sustentável de forma desmembrada, sem agregar os componentes econômicos, ambientais e sociais, pois, sem isso, não há como garantir a sustentabilidade do desenvolvimento.

"Todos sabem que é impossível colocar uma cerca em volta da floresta e esperar que, por conta disso, não haja desmatamento. Se a decisão de proteger a floresta não for acompanhada de perspectivas de desenvolvimento econômico, de inclusão social e de geração de empregos não há como se garantir a proteção ambiental", exemplificou Machado, que é subsecretário-geral de Meio Ambiente, Energia, Ciência e Tecnologia do Ministério das Relações Exteriores (MRE).

O documento O Futuro que Queremos, preparado pela ONU para orientar as discussões na Rio+20, não traz mais definições para desenvolvimento sustentável. Aparentemente, as linhas gerais do termo já são consensuais entre os envolvidos nas discussões.

Também chamado de Esboço Zero, o documento destaca uma questão que não é mais conceitual, mas de implementação. Inicialmente, a ONU reconhece que, de modo geral, os países estão mais comprometidos com o fortalecimento do desenvolvimento sustentável. "Todavia, observamos que, apesar dos esforços dos governos e atores não estatais em todos os países, o desenvolvimento sustentável permanece como um objetivo distante e ainda restam barreiras e brochas sistêmicas na implementação de compromissos acordados internacionalmente", admite.

Na avaliação do senador Cristovam Buarque, é certo que, hoje, há uma consciência sobre preservação ambiental muito maior. Mas ele manifestou dúvidas em relação ao fortalecimento de uma consciência sobre um novo tipo de desenvolvimento. "Por exemplo, nossos filhos já cuidam da natureza, mas querem trocar de tênis quantas vezes por ano? Então, continuamos consumistas", concluiu.

Cristovam considera que o assunto possui dois enfoques: o da proteção ambiental e o da transformação do modelo de desenvolvimento. "Precisamos continuar lutando por uma consciência ecológica, mas temos de lutar também por uma consciência revolucionária, que não é a ideia de socialismo, porque o socialismo também era depredador, também era parte da civilização industrial", completou.

O senador Fernando Collor avalia que é preciso mudar os paradigmas que fundamentam o processo e o conceito de desenvolvimento. Segundo ele, instrumentos como o Fundo Climático Verde, o mecanismo de financiamento internacional (IFF) e o mercado de carbono partem do pressuposto de que o conceito, o padrão, os princípios e os critérios do desenvolvimento permanecerão inalterados. "Todos os recursos que constituirão esses fundos e que movimentarão o mercado são ou serão oriundos de um modelo econômico contestado. Devemos tomar a iniciativa de buscar novos parâmetros, uma nova matriz de desenvolvimento sem utilizar os mesmos instrumentos que nada mais fazem do que retroalimentar um processo que não funciona mais", afirmou.

Fonte: Em discussão, Senado Federal. Disponível em: <https://www.senado.gov.br/noticias/jornal/emdiscussao/rio20/temas-em-discussao-na-rio20/onu-estabelece-tres-pilares-para-o-desenvolvimento-sustentavel-dos-paises-economico-social-e-ambiental.aspx>.

Abaixo estão apresentados os conteúdos de cada uma das unidades do livro e do *Manual do Professor*, sistematizados a partir dos objetivos gerais da EA apresentados nas DCNEA.

#### **4.3.1.1 Unidade 1 – O Indivíduo e o Meio Ambiente**

Esta unidade, organizada em dois capítulos, tem como objetivo a reflexão sobre nossa relação com a natureza e a importância do ambiente saudável individual e coletivamente.

No primeiro capítulo, intitulado *O Social e o Ser Ecológico*, partindo de conceitos próprios da ecologia dos ecossistemas, os alunos são levados a refletir sobre o papel dos fatores bióticos e abióticos, e a estreita relação entre eles, para a manutenção dos bens e serviços ecossistêmicos. Com isto, espera-se que o aluno reflita sobre o papel do ser humano enquanto espécie animal que compõe diversos ecossistemas.

Na segunda parte do primeiro capítulo propõe-se que os alunos compreendam que, assim como as demais espécies, a relação do ser humano com a natureza e com seus semelhantes molda sua identidade ao passo que ele transforma o meio em que vive. Quanto mais estas relações vão se complexificando mais complexo se torna o ser ecológico e socialmente.

O segundo capítulo tem como título *O Direito ao Ambiente Equilibrado*. Nele é apresentada aos alunos a compreensão da importância do equilíbrio ambiental para nossa espécie. Partindo do princípio de que necessitamos repensar nossas atividades e nosso bem-estar numa perspectiva socioambiental. Para isto, o capítulo nos apresenta como pano de fundo para a discussão os direitos humanos. Numa primeira parte apresenta as diferentes gerações dos direitos humanos e depois associa a importância destes para as sanidades individual, coletiva e ambiental.

#### **4.3.1.2 Unidade 2 – Sociedade e Meio Ambiente**

Esta unidade, apresentada em três capítulos, tem como objetivo debater como o nosso atual modo de organização social e de usufruto do meio impacta negativamente a natureza.

Seu primeiro capítulo é intitulado *O Desenvolvimento dos Meios de Produção* e sua proposta é a compreensão de como se desenvolveram na história humana os diferentes meios de produção de bens a partir das relações sociais e com o meio em que estava inserido, e como estes meios impactaram a natureza. Assim, temos a apresentação dos seguintes modos

de produção, abarcando seus principais meios de produção: 1) modo de produção das sociedades comunais; 2) modo de produção tributário/modo de produção asiático; 3) modos de produção das sociedades pré-colombianas; 4) modo de produção escravista; 5) modo de produção feudal; 6) sistema (de modos) de produção capitalista. Ao fim do capítulo apresenta-se uma reflexão sobre a chamada Quarta Revolução Industrial que vem sendo anunciada por toda a comunidade internacional.

O segundo capítulo tem como título *Produção, Consumo e Descarte* tem como foco os processos de produção, consumo e descarte do atual estágio do capitalismo, chamado de capitalismo financeiro. O capítulo apresenta assim como exemplos a produção, consumo e descarte de alimentos e de aparelhos eletrônicos, debatendo temas atuais como os agrotóxicos, as monoculturas, fome no mundo, extração de matéria-prima, produção de energia e obsolescências programada e perceptiva de aparelhos eletrônicos.

O último capítulo da unidade se apresenta com o título *Impactos Socioambientais*. Na primeira parte nos apresenta os diferentes desequilíbrios ambientais que podem ser causados por alterações nos fatores bióticos e abióticos de um ecossistema. A segunda parte nos apresenta as atividades humanas atuais com maior impacto sobre a natureza: produção de energia; produção agrária monocultural; mineração; poluição urbana.

#### **4.3.1.3 Unidade 3 – Meio Ambiente, Produção de Conhecimento e Tecnologia**

Nesta unidade temos três capítulos. Sua proposta é debater como a produção de conhecimento e o acesso a ele podem contribuir para superação dos desafios socioambientais que enfrentamos.

Intitulado *Educação Ambiental Hoje*, o primeiro capítulo nos apresenta como são recentes os debates a nível global sobre a questão ambiental, uma síntese da história da Educação Ambiental no Brasil e suas vertentes sócio-políticas. Objetiva a compreensão dos alunos sobre a importância da Educação Ambiental e quem são os atores sociais que atuam para sua efetivação, assim como suas intenções.

O segundo capítulo tem como título *Meio Ambiente e Saberes Tradicionais*, e nos apresenta a importância dos conhecimentos produzidos em comunidade para a superação dos desafios socioambientais. Em sua primeira parte nos traz a definição do termo *saberes tradicionais*, o debate sobre a importância dos diferentes saberes por nós produzidos e a convergência entre eles. Na segunda parte apresenta elementos para que os alunos compreendam a validade destes saberes e quem os produz e cultiva, nos trazendo à memória

dos povos indígenas e sua longa cultural história e social e os quilombolas com seu conhecimento produzido a partir da ancestralidade e o contato com os elementos das Américas.

Por fim, o último capítulo da unidade e do livro, com o título *Meio Ambiente e Tecnologia*, apresenta o conceito de tecnologia, desconstruindo o sentido que a relaciona apenas com os eletrônicos. Em seguida nos apresentam as tecnologias convencionais que podem nos auxiliar na redução dos impactos socioambientais nos processos de produção de energia e bens de consumo, transporte e descarte destes. Ao fim apresenta o conceito das chamadas tecnologias sociais e as exemplifica com a permacultura e a agroecologia.

#### **4.3.1.4 Manual do Professor**

Acompanhando o livro didático temos o *Manual do Professor* (Figura 10), que tem como objetivo o subsídio didático-pedagógico para a utilização do livro *Meio Ambiente Hoje* na prática de EA escolar. Este material de apoio possui 36 páginas (Figura 11) onde são apresentadas informações com dois objetivos: 1) contextualizar os professores à temática e fundamentação do material proposto; 2) trazer informações complementares sobre o livro didático.

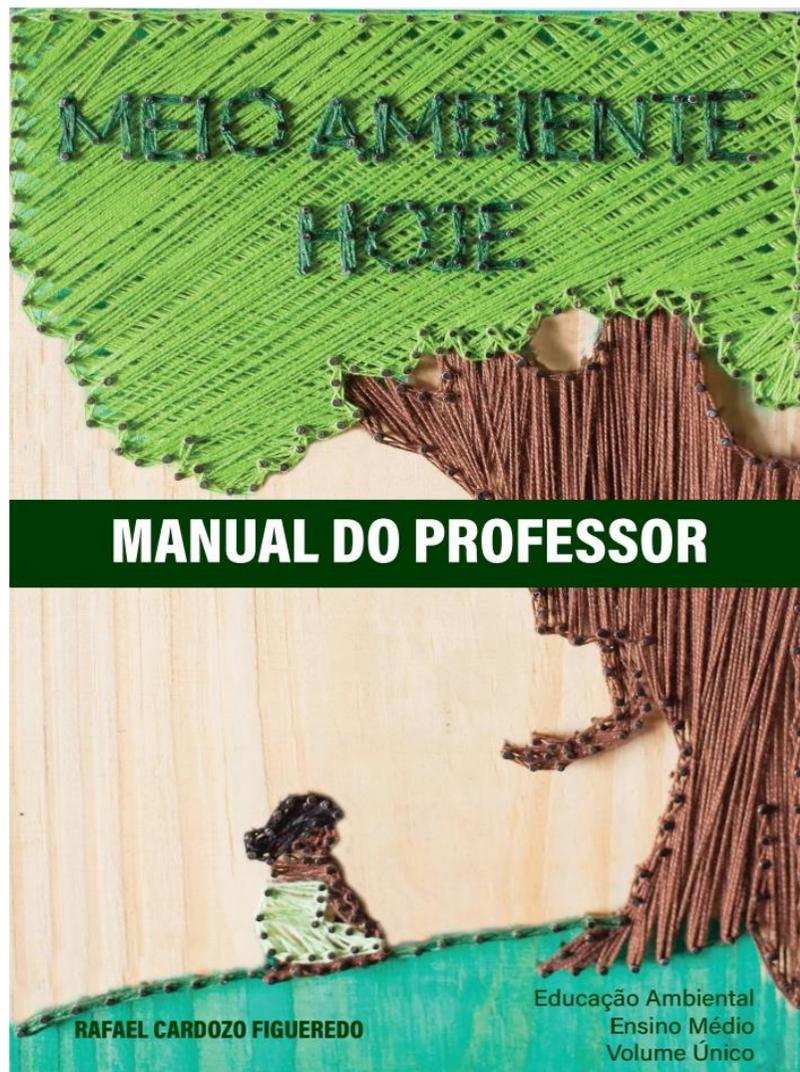
As primeiras informações do livro são trazidas em uma *Apresentação* do material (livro *Meio Ambiente Hoje* e *Manual do Professor*) com suas respectivas concepções teóricas contextualizadas. Nesta apresentação temos a apresentação das DCNEA e da BNCC como documentos que embasaram a formulação do material, a importância da EA na formação da cidadania e dos projetos de vida e o importante papel do professor como mediador deste processo. Na apresentação também está explícita a ideia de que livro e manual são instrumentos para colaborar com a atuação dos professores, sendo as propostas neles contidas passíveis de mudança a fim de adaptação às realidades socio-culturais e didático-pedagógicas em que a escola está inserida.

Após a apresentação, o *Manual do Professor* expõe textos que subsidiam a compreensão da temática e do contexto: 1) Educação Ambiental Hoje, que apresenta os desafios atuais da EA; 2) As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental; 3) A Base Nacional Comum Curricular, estes dois últimos apresentam de forma breve a estrutura e principais ideias dos dois documentos.

Explicitando as diretrizes que orientam a elaboração do material didático (Figura 12) estão apresentados os objetivos da EA segundo as DCNEA e as competências e

habilidades das Ciências da Natureza elencadas pela BNCC. Explicitando assim as diretrizes que orientaram a elaboração do material didático. Nas páginas seguintes ao quadro temos a apresentação do conteúdo de cada uma das unidades; recomendações de leitura acadêmica para o aprofundamento pelos professores dos assuntos de cada um dos capítulos; apresentação dos componentes do livro; orientações didático-pedagógicas para a execução das atividades, exercícios e reflexões propostas no livro; sugestões de filmes, jogos e livros para os alunos; e por fim, a bibliografia consultada para a produção dos textos do livro.

Figura 7 – Capa (à esquerda) e contracapa (à direita) do *Manual do Professor* do livro *Meio Ambiente Hoje*.



# MEIO AMBIENTE HOJE

## Manual do Professor

Rafael Cardozo Figueredo

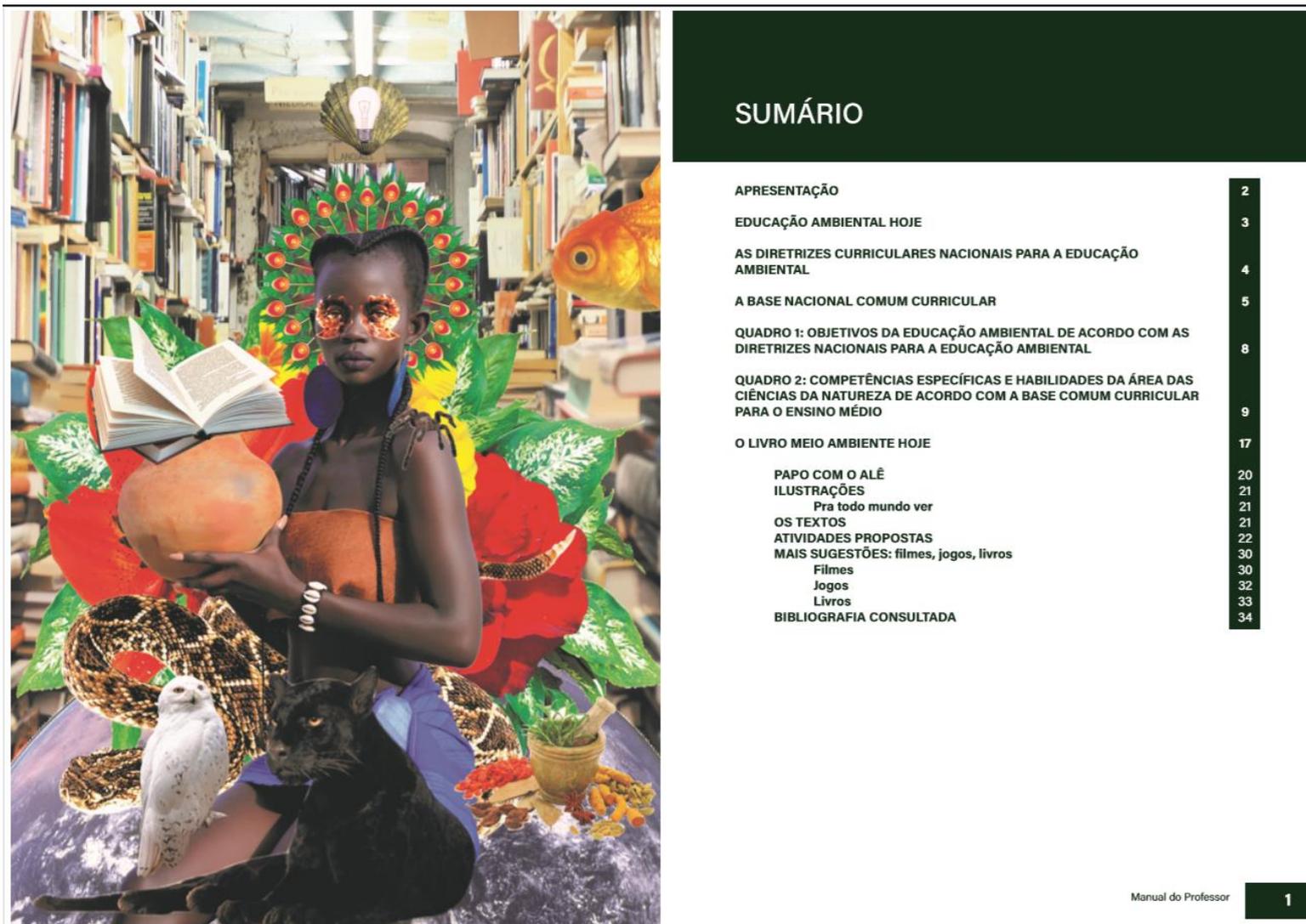
Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Uberlândia  
Mestrando em Ensino de Biologia pela Universidade Estadual do Ceará  
Professor de Ciências e Biologia da rede pública de ensino do Estado do Ceará

Educação Ambiental  
Ensino Médio  
Volume Único

Fortaleza, 2020

Forte: Próprio autor.

Figura 8 – Sumário do *Manual do professor* (à direita) apresentando seus componentes e foto-colagem ilustrativa (à esquerda).



Fonte: Próprio autor.

**Figura 9 – Quadro com os objetivos gerais da EA apresentados pelas DCNEA (à esquerda) e parte do quadro com as competências e habilidades apresentadas na BNCC que são atendidas pelo livro didático *Meio Ambiente Hoje*.**

**QUADRO 1: OBJETIVOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL DE ACORDO COM AS DIRETRIZES NACIONAIS PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

MEIO AMBIENTE HOJE	
UNIDADES	DIRETRIZES NACIONAIS PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL OBJETIVOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL
1- Indivíduo e Meio Ambiente	I - desenvolver a compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações para fomentar novas práticas sociais e de produção e consumo; II - garantir a democratização e o acesso às informações referentes à área socioambiental; IV - incentivar a participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania; VIII - promover o cuidado com a comunidade de vida, a integridade dos ecossistemas, a justiça econômica, a equidade social, étnica, racial e de gênero, e o diálogo para a convivência e a paz.
2 - Sociedade e Meio Ambiente	I - desenvolver a compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações para fomentar novas práticas sociais e de produção e consumo; II - garantir a democratização e o acesso às informações referentes à área socioambiental; III - estimular a mobilização social e política e o fortalecimento da consciência crítica sobre a dimensão socioambiental.
3 - Meio Ambiente, Produção de Conhecimento e Tecnologia	I - desenvolver a compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações para fomentar novas práticas sociais e de produção e consumo; II - garantir a democratização e o acesso às informações referentes à área socioambiental; VI - fomentar e fortalecer a integração entre ciência e tecnologia, visando à sustentabilidade socioambiental; VIII - promover o cuidado com a comunidade de vida, a integridade dos ecossistemas, a justiça econômica, a equidade social, étnica, racial e de gênero, e o diálogo para a convivência e a paz; IX - promover os conhecimentos dos diversos grupos sociais formativos do País que utilizam e preservam a biodiversidade.

**QUADRO 2: COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS E HABILIDADES DA ÁREA DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA DE ACORDO COM A BASE COMUM CURRICULAR PARA O ENSINO MÉDIO**

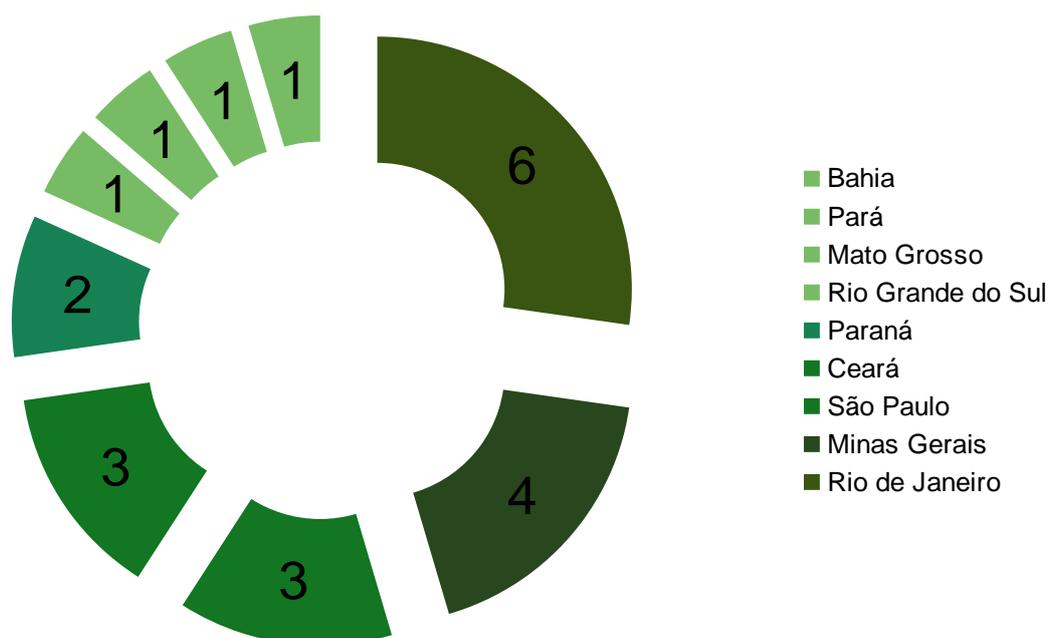
MEIO AMBIENTE HOJE	
BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR ENSINO MÉDIO	
Capítulo 1. O Ser Ecológico e o Ser Social	
Competência específica das Ciências da Natureza:	
1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.	
Habilidades: (EM13CNT104) Avaliar potenciais prejuízos de diferentes materiais e produtos à saúde e ao ambiente, considerando sua composição, toxicidade e reatividade, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para o uso adequado desses materiais e produtos. (EM13CNT105) Analisar a ciclagem de elementos químicos no solo, na água, na atmosfera e nos seres vivos 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.	
Competência específica das Ciências da Natureza:	
2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.	
Habilidades: (EM13CNT202) Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas. (EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, nos seres vivos e no corpo humano, interpretando os mecanismos de manutenção da vida com base nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia. (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.	

#### 4.4 Da avaliação do livro didático

##### 4.4.1 Universo e amostra da pesquisa

Como apontado no aporte teórico, existe no ambiente escolar o ideário de que a Educação Ambiental (EA) está relacionada a determinadas áreas do conhecimento, estando as Ciências Biológicas entre as que mais abordam a temática e sendo esta também a área mais abordada em pesquisas sobre a EA em livros didáticos. Com isso, a avaliação do produto se deu com a participação de 22 professoras e professores de Biologia das redes públicas de ensino de diferentes localidades do Brasil (Gráfico 1).

**Gráfico 1 – Estados brasileiros com representantes na pesquisa e número de participantes por Unidade Federativa.**



Fonte: Próprio autor.

Priorizou-se a rede pública pois, segundo o Censo Escolar 2019 (INEP, 2020) as redes públicas de ensino do país acolhem hoje 80,9% das matrículas da Educação Básica (EB) e 87,5% das matrículas do Ensino Médio (EM). Com isto é preciso assumir que a base educacional brasileira se dá através da educação pública e gratuita, e fortalecer as pesquisas que buscam a melhoria desta.

Inicialmente o estudo seria realizado com professores da rede de ensino estadual do Ceará lotados em escolas da cidade de Fortaleza. A opção por ampliar para outras localidades se deu por dois motivos: otimização do tempo e recursos da pesquisa; possibilidade de uma maior riqueza de ideias nas avaliações, considerando que existem diferentes realidades escolares no país. Uma vez que a previsão era para que o contato com os participantes ocorresse presencialmente entre os meses de março e abril de 2020, a mudança foi acertada considerando a conjuntura sanitária de isolamento social e suspensão das aulas presenciais devido à pandemia da Covid-19.

Durante o período de divulgação através do Facebook muitos integrantes dos grupos manifestaram interesse em conhecer mais sobre e participar da pesquisa, isso se reflete na quantidade de inscritos: dentro do prazo estabelecido, 78 professores de Biologia das cinco regiões geopolíticas do Brasil se inscreveram para participar da avaliação do livro *Meio Ambiente Hoje e seu Manual do Professor*. Um número de contribuições que seriam valiosamente significativas para o trabalho. Destes, 22 profissionais responderam o formulário de avaliação. Não há como justificar aqui a não participação efetiva de cerca de 72% dos inscritos por não ter sido realizado nenhum tipo de contato posterior, respeitando assim o caráter voluntário da participação.

Levando em consideração que este trabalho não tem como objetivo formar maioria para validar o produto, e que cada resposta é importante para a apreensão das potencialidades do material no contexto em que ele é proposto, as 22 contribuições são válidas para o método e o caráter da pesquisa.

Para a validação dos questionários, foi verificado se os respondentes têm formação para atuar enquanto professores de Biologia e se atuam em redes públicas de ensino. Constatou-se assim que os 22 questionários de avaliação do livro didático estavam válidos para a análise, sendo os respondentes: dois atuantes em escolas municipais; 19 em escolas estaduais, onde um atua também na rede privada de ensino; e um atuante em instituição federal. Todos os respondentes da avaliação são licenciados em Ciências Biológicas, onde três deles possuem também título de bacharel e apenas um é graduado em licenciatura curta com complementação em Biologia. Ao nível de pós-graduação, dos 22, dois são especializados nas áreas de Metodologia de Ensino e Educação Ambiental, um possui mestrado em Formação Científica para professores de Biologia, quatro respondentes são alunos do ProfBio e um é doutorando em Ensino de Ciências.

O aceite das condições apresentadas no TCLE foi confirmado por todos os participantes na primeira parte do formulário de avaliação.

#### 4.4.2 Coleta de dados

Entre os dias 22 de fevereiro e 03 de março de 2020 o endereço eletrônico do Formulário de Inscrição do Google Forms (Figura 1) para participação da avaliação do livro didático foi disponibilizado em três grupos do Facebook que possuem alcance nacional: *O Biólogo – livros de Biologia para download*; com 29 mil membros; *Professores de Ciências e Biologia*, que possui 6,3 mil; e *ENEBio* (Entidade Nacional de Estudantes de Biologia), que possui 2,5 mil membros. O mesmo *link* foi compartilhado via WhatsApp com pedido de divulgação entre os alunos do ProfBio no grupo *Representantes ProfBio 18*, que possui representantes discentes de todos os polos do programa que é efetuado em rede nacional. O texto de divulgação que acompanhou o link apresentava o pesquisador, os objetivos da pesquisa e os prazos para inscrição e avaliação. No formulário de inscrição (APÊNDICE C) os respondentes assinalaram a unidade federativa que residem e trabalham, sua formação, a(s) rede(s) de ensino em que atuam (municipal, estadual, federal e/ou privada) e disponibilizaram endereços de e-mail e números de telefone para contato.

Devido a prorrogações no período, as inscrições ocorreram entre os dias 22 de fevereiro e 10 de abril de 2020. Ao passo que as respostas chegavam, através de e-mail institucional do autor, foi enviado a cada um dos indivíduos inscritos três arquivos em formato *Portable Document Format* (PDF): o livro didático *Meio Ambiente Hoje* (APÊNDICE D), o *Manual do Professor* (APÊNDICE E) que o acompanha e as instruções para avaliação (APÊNDICE F); e direcionamentos sobre a avaliação com o endereço eletrônico para o Formulário de Avaliação no Google Forms (Figura 2; APÊNDICE G).

A fim de preservar os direitos morais e materiais das produções, evitando assim possíveis réplicas não autorizadas, tanto no livro didático quanto no *Manual do Professor* enviados aos participantes foram tomados como métodos de segurança (Figura 3) a configuração do PDF para proteção contra cópias e o emprego da expressão “direitos reservados” em marca d’água ao fundo dos textos e sobre as imagens das artistas que colaboraram com o projeto.

O formulário de avaliação foi estruturado em cinco partes: 1) com o TCLE de participação da pesquisa, com afirmação obrigatória para continuar a responder o questionário; 2) com perguntas referentes aos documentos elencados para basear legalmente o livro didático (BNCC e DCNEA); 3) avaliação da estrutura, adequação e aplicabilidade do livro didático; 4) avaliação do *Manual do Professor*; 5) agradecimento e confirmação de envio das respostas. Nele, buscou-se sintetizar a avaliação a partir de dados objetivos e subjetivos

sobre o material proposto. Os primeiros são representados pelas respostas aos itens de múltipla escolha e servem de subsídio para interpretações que explicitam de maneira mais direta a percepção dos participantes da pesquisa. Os dados subjetivos, a partir das respostas dissertativas, oferecem informações que nos permitem aprofundar as discussões do que nos foi apresentado objetivamente. Nestes encontramos os significados, sentidos e concepções acerca do tema que contribuíram para a análise temática proposta como metodologia.

O período de respostas ao questionário de avaliação ocorreu entre os dias 20 de março e 17 de abril de 2020.

**Figura 10 – Layout do formulário de inscrição para participação da avaliação do livro didático *Meio Ambiente Hoje* divulgado através de canais de comunicação virtual.**

## Inscrição - Avaliação do livro didático "Meio Ambiente Hoje"

Olá, você está sendo convidada(o) a participar da avaliação o protótipo de livro didático de Educação Ambiental.

O livro destinado ao Ensino Médio que tem como título "Meio Ambiente Hoje" foi elaborado de acordo com as Diretrizes Nacionais para a Educação Ambiental e a Base Nacional Curricular Comum, sendo ele proposta de produto final de pesquisa do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, do professor de Biologia e pesquisador Rafael Cardozo Figueredo.

Ao enviar este formulário, você receberá por E-mail::

- 1) Termo de Consentimento Livre e Esclarecido;
- 2) Cronograma de Avaliação;
- 3) Arquivo em formato .pdf do livro didático Meio Ambiente Hoje;
- 4) Arquivo em formato .pdf do manual do professor que acompanha o livro didático Educação Ambiental Hoje;
- 5) Link do formulário eletrônico de avaliação.

Sua participação contribuirá para que o livro possa ser finalizado tendo como referência os diferentes pontos de vista e perspectivas sobre a Educação Ambiental dos professores de todo o Brasil.

Para qualquer dúvida e mais informações, entre em contato com o pesquisador através:

Telefone (WhatsApp): (85) 9 9625-2609  
E-mail: [rafael.cardozo@aluno.uece.br](mailto:rafael.cardozo@aluno.uece.br)

Unidade Federativa:

Formação

Sua resposta

Atuação

Fonte: Próprio Autor.

**Figura 11 – Layout do Formulário de Avaliação do livro *Meio Ambiente Hoje* direcionado aos endereços eletrônicos informados pelos participantes no ato da inscrição.**

<p><b>Avaliação do Livro Didático "Meio Ambiente Hoje"</b></p> <p>Olá!</p> <p>Você se inscreveu e agora vai poder contribuir com a produção de conhecimento acerca do Ensino de Biologia, e em especial a Educação Ambiental. Então vamos lá?</p> <p>Antes de começarmos a responder as perguntas do nosso Formulário de Avaliação gostaria que você lesse com atenção o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) abaixo. Isso garante que seus dados pessoais não sejam fornecidos pelo pesquisador ou pela instituição a que ele faz parte.</p> <p>Após a leitura, concordando, marque a caixa de diálogo no fim desta seção. Só poderemos seguir para as próximas seções quando você concordar com o TCLE.</p> <p><b>Termo de Consentimento Livre e Esclarecido</b></p> <p>Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa "PRODUÇÃO E ANÁLISE DE LIVRO DIDÁTICO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA O ENSINO MÉDIO, DE ACORDO COM A BNCC E AS DIRETRIZES NACIONAIS PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL".</p> <p>Os objetivos deste estudo consistem em produzir e analisar, junto a professores de Biologia, o livro didático de Educação Ambiental para o ensino médio de acordo com as Diretrizes Nacionais para a Educação Ambiental, com as competências e com as habilidades apresentadas na Base Nacional Comum Curricular para o ensino médio e para a área de Ciências da Natureza, respectivamente.</p> <p>Caso você autorize, você irá: 1) receber o protótipo do livro didático elaborado e o manual do professor que o acompanha, 2) receber instrumental de análise do livro didático, 3) responder o instrumental de análise de acordo com suas percepções sobre cada um dos itens a serem avaliados sobre o livro didático proposto.</p> <p>A sua participação não é obrigatória e, a qualquer momento, poderá desistir da participação. Tal recusa não trará prejuízos em sua relação com o pesquisador ou com a instituição em que trabalha. Há riscos quanto a sua participação sendo esses o possível desconforto em participar da pesquisa e o desconhecimento da finalidade da mesma. Tudo foi planejado para minimizar os riscos da sua participação, porém se sentir desconforto emocional, dificuldade ou desinteresse poderá interromper a participação e, se houver interesse, conversar com o pesquisador.</p> <p>Você não receberá remuneração pela participação. Em estudos parecidos com esse, sua participação pode contribuir para: 1) a produção de material didático atualizado a partir de documentos oficiais e a proposta de reestruturação curricular do Ensino Médio, 2) a contribuição para o debate sobre a reestruturação curricular do Ensino Médio, 3) a valorização do conhecimento docente acerca dos materiais didáticos, sua aplicação e adequação à realidade socioambiental dos estudantes do Ensino Médio.</p>	<p><b>Avaliação do Livro Didático "Meio Ambiente Hoje"</b></p> <p><i>*Obrigatório</i></p> <p><b>As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental e a Base Nacional Comum Curricular</b></p> <p>Como descrito no Manual do Professor, o livro didático aqui proposto foi elaborado a partir dos objetivos de Educação Ambiental apresentados nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental e de acordo com as competências específicas e habilidades das Ciências da Natureza apresentadas na Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio.</p> <p>Antes de participar desta pesquisa, você já conhecia as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental? *</p> <p><input type="radio"/> Sim</p> <p><input type="radio"/> Não</p> <p><input type="radio"/> Parcialmente</p> <p>2. Na sua opinião, qual a contribuição das Diretrizes Nacionais para a Educação Ambiental nas escolas?</p> <p>Sua resposta</p> <p>Antes de participar desta pesquisa, você já conhecia a Base Nacional Comum Curricular? *</p> <p><input type="radio"/> Sim</p> <p><input type="radio"/> Não</p> <p><input type="radio"/> Parcialmente</p>	<p><b>Avaliação do Livro Didático "Meio Ambiente Hoje"</b></p> <p><i>*Obrigatório</i></p> <p><b>Estrutura didática e adequação</b></p> <p>Aqui nós analisaremos a organização didática e a usabilidade do livro proposto. Você opinará sobre a linguagem utilizada, a apresentação dos conceitos, as imagens/ilustrações, as propostas de exercícios, práticas, reflexões e produções e a adequação do livro ao Ensino Médio.</p> <p>Quanto a linguagem utilizada nos textos, você a qualifica como: *</p> <p><input type="radio"/> Adequada à faixa etária do público alvo e ao tema proposto.</p> <p><input type="radio"/> Adequada à faixa etária do público alvo e inadequada ao tema proposto.</p> <p><input type="radio"/> Inadequada à faixa etária do público alvo e adequada ao tema proposto.</p> <p><input type="radio"/> Inadequada ao público alvo e ao tema proposto.</p> <p>Caso julgue pertinente, deixe aqui suas considerações sobre a linguagem dos textos apresentados no livro.</p> <p>Sua resposta</p> <p>Como você qualifica os conceitos apresentados no livro didático? *</p> <p><input type="radio"/> Contextualizados e pertinentes para o Ensino Médio e para a Educação Ambiental.</p> <p><input type="radio"/> Contextualizados, porém impertinentes para o Ensino Médio e para a Educação Ambiental.</p> <p><input type="radio"/> Descontextualizados e impertinentes para o Ensino Médio e para a Educação Ambiental.</p>	<p><b>Avaliação do Livro Didático "Meio Ambiente Hoje"</b></p> <p><i>*Obrigatório</i></p> <p><b>Manual do Professor</b></p> <p>Por último, deixe aqui suas percepções sobre o Manual do professor.</p> <p>Como você avalia o Manual do Professor do livro didático "Meio Ambiente Hoje"? *</p> <p><input type="radio"/> Organizado e com informações necessárias.</p> <p><input type="radio"/> Organizado, mas com informações desnecessárias.</p> <p><input type="radio"/> Desorganizado, mas com informações necessárias.</p> <p><input type="radio"/> Desorganizado e com informações desnecessárias.</p> <p>Deixe suas considerações sobre a organização e as informações apresentadas no Manual do Professor.</p> <p>Sua resposta</p> <p>Para você, o manual do professor subsidia a utilização do livro na sala de aula? *</p> <p><input type="radio"/> Sim</p> <p><input type="radio"/> Não</p> <p><input type="radio"/> Parcialmente</p> <p>Deixe aqui suas considerações sobre a utilidade do Manual do Professor.</p>	<p><b>Avaliação do Livro Didático "Meio Ambiente Hoje"</b></p> <p><b>Gratidão!</b></p> <p>Manterei contato com você para, assim que a pesquisa e o livro forem finalizados, enviar uma cópia da primeira edição em ebook.</p> <p><a href="#">Voltar</a> <a href="#">Enviar</a></p> <p>Nunca envie senhas pelo Formulários Google.</p> <p>Este formulário foi criado em Alunos - Universidade Estadual do Ceará - UECE. <a href="#">Denunciar abuso</a></p> <p>Google Formulários</p>
---	--	---	---	--

Fonte: Próprio Autor.



#### 4.4.3 Análise dos dados coletados

Para a análise dos dados obtidos através dos formulários assumiu-se a análise de conteúdo temática a partir de Bardin (2016) e das considerações apontadas por Minayo, Deslandes e Gomes (2009).

De acordo com Minayo, Deslandes e Gomes (2009 p. 79-80) a análise de conteúdo é um método utilizado na pesquisa social que tem por objetivo a exploração do conjunto de opiniões e representações sociais sobre os temas investigados, caminhando tanto no que é homogêneo quanto no que se diferencia do contexto social. A análise de conteúdo pode ser realizada de diferentes formas: análise representacional, análise de expressão, análise de enunciação e análise temática (MINAYO, DESLANDES E GOMES 2009, p. 87). Em Bardin (2016) encontramos que “o tema é a unidade de ressignificação que se liberta naturalmente de um texto analisado segundo critérios relativos à teoria que serve de guia à leitura” (BARDIN, 2016, p. 135). De acordo com a autora o tema “geralmente utilizado como unidade de registro para estudar motivações de opiniões, de atitudes, de valores, de crenças, de tendências, etc” (BARDIN, 2016, p. 135).

Apesar de algumas categorias estarem previamente delimitadas no formulário de avaliação: conhecimentos acerca da BNCC e das DCNEA, avaliação da estrutura, adequação e aplicabilidade do livro didático e avaliação do *Manual do Professor*, as respostas dissertativas podem abordar temas diversos, assim, a categorização colaborou para a concretude das categorias de análise anteriormente elencadas e possibilitou que pudessem emergir outras categorias.

De acordo com Bardin (2016) a categorização

é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, em seguida, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos. As categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registro, no caso da análise de conteúdo) sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão das características comuns destes elementos. (BARDIN, 2016, p. 147).

Para a categorização seguiu-se os passos apresentado por Bardin (2016): pré-análise; exploração do material; e tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

Na etapa de pré-análise assumiu-se as três missões apresentadas por Bardin (2016, p. 125): “a escolha dos documentos a serem submetidos à análise, a formulação das hipóteses e dos objetivos e a elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação final”. A escolha dos documentos se deu pela validação dos formulários, verificando se todos foram respondidos por sujeitos pertencentes ao universo da pesquisa: professores de Biologia

atuantes em redes públicas de ensino. A partir disto, reunindo todas as respostas, realizou-se uma leitura flutuante, que “consiste em estabelecer contato com os documentos a analisar e em conhecer o texto deixando-se invadir por impressões e orientações” (BARDIN, 2016, p. 126). Estas orientações apresentam diretrizes para o levantamento de hipóteses e a projeção de teorias acerca destes documentos.

A exploração do material teve como objetivo a codificação “dos dados brutos do texto, transformação esta que, por recorte, agregação e enumeração, permite atingir uma representação do conteúdo, ou da sua expressão, susceptível de esclarecer o analista acerca das características do texto, que podem servir de índices” (BARDIN, 2016, p. 133). De início, as respostas foram sistematizadas de acordo com as categorias de análise anteriormente estabelecidas. Assim, realizou-se a leitura atenta de cada uma destas categorias. Neste processo, as respostas que apresentavam outras temáticas eram separadas destas categorias e reorganizadas de acordo com as novas temáticas que surgiram obedecendo as qualidades da categorização: 1) exclusão mútua, onde cada elemento (respostas) está presente em apenas uma categoria; 2) homogeneidade temática em cada uma das categorias; 3) pertinência; 4) objetividade e fidelidade; 5) produtividade (BARDIN, 2016, p. 149-150).

Uma vez sistematizadas, cada categoria passou pelos processos de inferência e interpretação. De acordo com Bardin (2016, p. 44) “a intenção da análise de conteúdo é a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção (ou, eventualmente, de recepção), inferência esta que recorre a indicadores (quantitativos ou não)”, uma vez que

a descrição (a enumeração das características do texto, resumida após tratamento) é a primeira etapa necessária e se a interpretação (a significação concedida a estas características) é a última fase, a inferência é o procedimento intermediário, que vem permitir a passagem, explícita e controlada, de uma à outra. (BARDIN, 2016, p. 45).

Nesta etapa pôde-se estabelecer quais os códigos e as significações das avaliações apresentavam o que cada categoria expressava sobre seu tema e quais as consequências destes enunciados, ou seja, os efeitos que estas mensagens podem trazer para a discussão e a composição da interpretação final.

A fim de contribuir para o processo de interpretação final, as categorias foram submetidas ao processamento textual através do software Iramuteq (RATINOUD, 2012) que é

um software gratuito e com fonte aberta, desenvolvido por Pierre Ratinaud (Lahlou, 2012; Ratinaud & Marchand, 2012) e licenciado por GNU GPL (v2), que permite fazer análises estatísticas sobre corpus textuais e sobre tabelas indivíduos/palavras. Ele ancora-se no software R ([www.r-project.org](http://www.r-project.org)) e na linguagem Python ([www.python.org](http://www.python.org)). [...] Análise sobre corpus textuais: 1) Estatísticas textuais clássicas. 2) Pesquisa de especificidades a partir de segmentação definida do texto

(análise de contraste de modalidades de variáveis). 3) Classificação Hierárquica Descendente (CHD) conforme o método descrito por Reinert (1987 e 1990). 4) Análise de similitude de palavras presentes no texto. 5) Nuvem de palavras. (CAMARGO; JUSTO, 2013, p. 1-2).

Das cinco análises estatísticas sobre corpus textuais realizadas pelo programa foram gerados gráficos de similitude a fim de contribuir com a exposição dos códigos e dos sentidos apresentados nas respostas dos participantes. Os gráficos de similitude possibilitam “identificar as ocorrências entre as palavras e as indicações da conexidade entre as palavras, auxiliando na identificação da estrutura do conteúdo do corpus textual” (CAMARGO; JUSTO, 2013, p. 11) apresentando-as em tamanhos diferentes onde as com maior frequência possuem tamanho maior que as que têm menor ocorrência. A utilização do Iramuteq possibilitou a reafirmação dos códigos emergentes da inferência e das relações entre eles a partir do que foi apresentado nos gráficos.

## 5 RESULTADOS

“Vivemos sob condições de uma desumanizante alienação e de uma subversão fetichista do real estado de coisas dentro da consciência ... Mudar essas condições exige uma intervenção consciente em todos os domínios e em todos os níveis de nossa existência individual e social.”  
(MÉSZÁROS, 2008, p. 59)

Nenhum processo educacional se finda com o alcance dos objetivos de uma proposta, e isto nos vale para que possamos dar continuidade aos aprofundamentos e como subsídio para novas ideias. Assim, os resultados deste trabalho buscam contribuir com a discussão sobre a reestruturação do Ensino Médio (EM) e de seu currículo a partir da BNCC, e o papel da Educação Ambiental (EA) escolar neste contexto, propondo-se ainda como instrumento de intervenção para a mudança das atuais condições acerca destas temáticas.

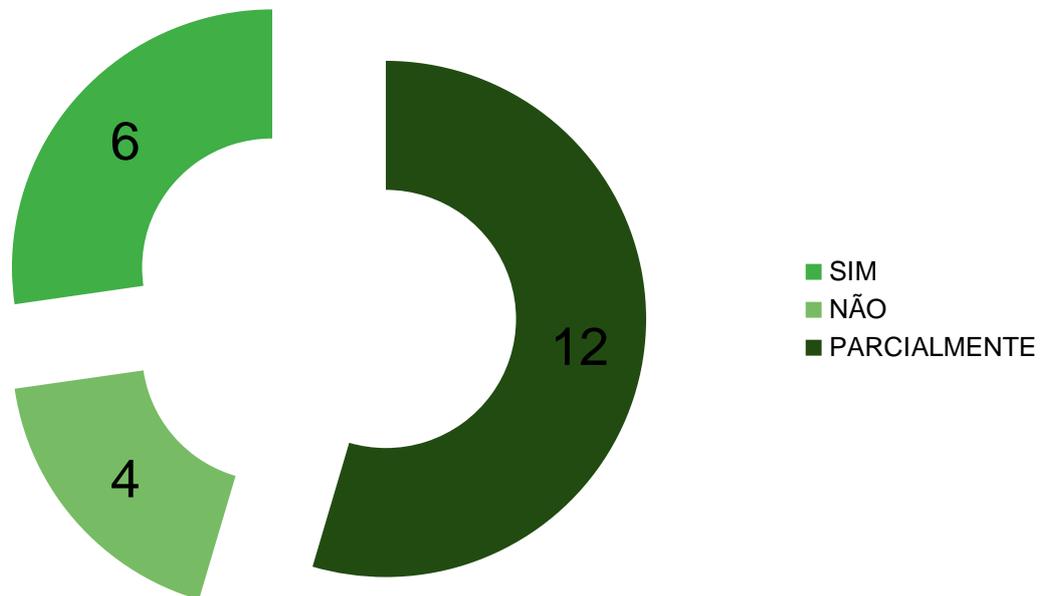
A categorização da análise de conteúdo temática produziu sete categorias de análise que estão apresentadas separadamente a seguir com as discussões pertinentes para cada uma delas.

Como previsto, cada categoria foi submetida também à análise estatística sobre o texto através do software Iramuteq. Algumas categorias apresentaram *corpus* textuais muito curtos, o que prejudicou o processamento estatístico do software. Desta maneira estão apresentados apenas os gráficos de similitude que produziram dados suficientes para discussão. As demais categorias são discutidas a partir de análises estatísticas simples e segmentos de textos significativos.

### 5.1 Categoria 1: Considerações acerca das DCNEA

O Gráfico 2 nos apresenta as respostas objetivas dos participantes sobre seu conhecimento das DCNEA antes da pesquisa.

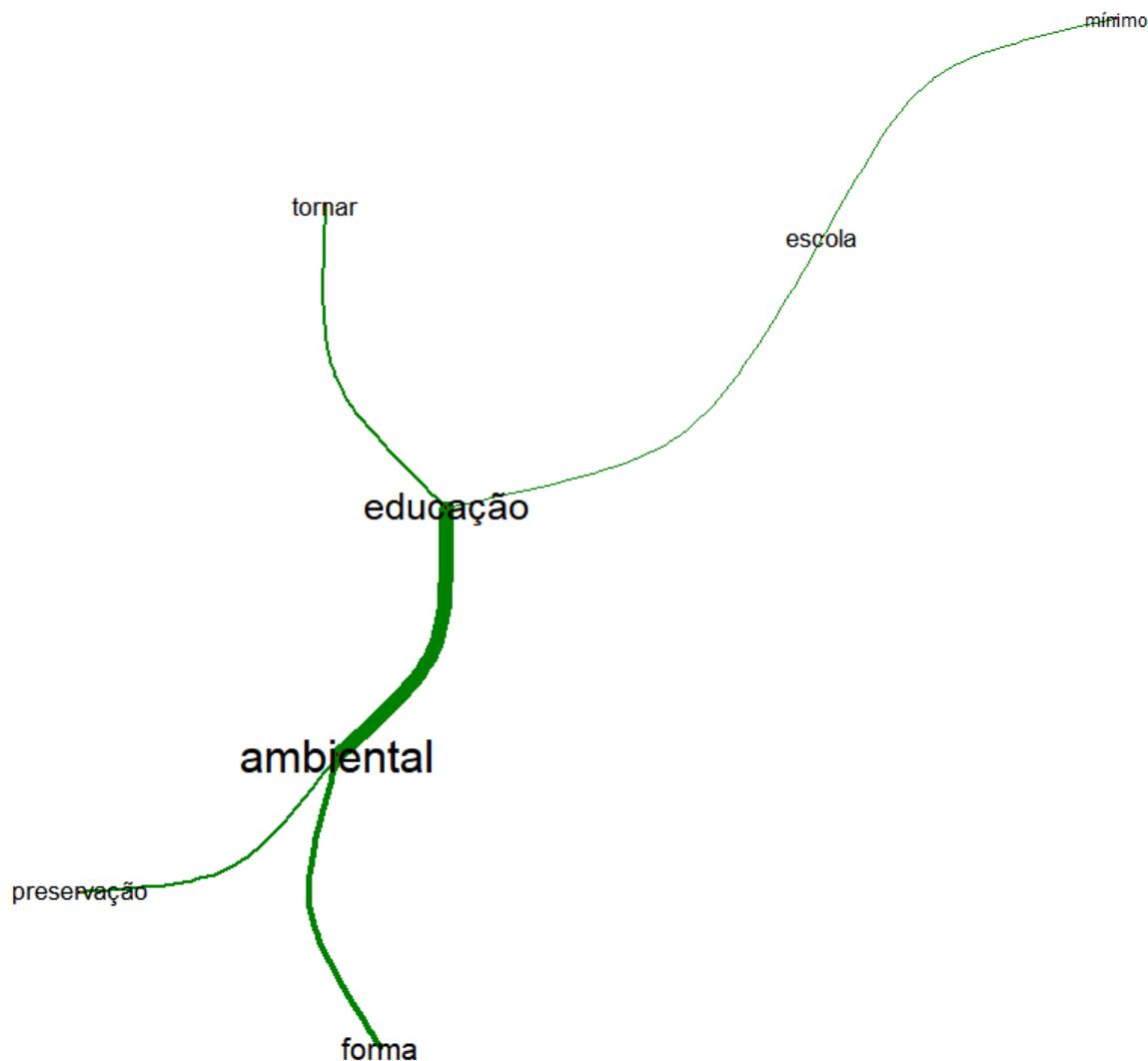
**Gráfico 2 – Conhecimento prévio a respeito das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental**



Fonte: Próprio autor.

Nas respostas dos formulários, 16 participantes expressaram suas opiniões acerca das DCNEA de forma dissertativa a pergunta: Na sua opinião, qual a contribuição das Diretrizes Nacionais para a Educação Ambiental nas escolas? Um único participante assinalou que não poderia opinar por desconhecer as diretrizes. As outras 15 respostas compõem o corpo textual da categoria, e a análise de similitude dela nos apresenta como resultado o gráfico abaixo.

**Gráfico 3 – Gráfico de similitude: *Concepções a respeito das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental***



Fonte: Próprio autor.

Podemos observar no Gráfico 3 que as palavras com maior frequência nas respostas são “ambiental” e “educação”, seguidas de “forma”, havendo maior relação entre os três termos. Assim pode-se apreender que, mesmo a pesquisa tomando como pano de fundo a educação ambiental escolar, ao perguntar sobre as contribuições do documento para as práticas neste ambiente, as análises dos participantes apontam uma maior relevância para o caráter e a função do documento, expressando assim ideia de que a partir dele se dá forma para a Educação Ambiental (EA) Crítica e/ou a torna possível. As expressões a seguir podem ser utilizadas para ilustrar a interpretação: “contextualizar a educação ambiental tornando

mais crítica” (Professor/a D) e “estabeleceu critérios quanto a aplicação da educação ambiental nas diversas fases de ensino, tornando mais compreensível a necessidade e as formas da aplicação na prática” (Professor/a L).

Ao observarmos o ramo do Gráfico 3, que nos apresenta a palavra “escola”, esta relacionada com a palavra “mínimo”, empregando ao documento apenas a função de “garantir currículo mínimo” (Professor/a M), quando se trata da EA nas escolas, acrescentando que “assim, os estudantes de todo o Brasil que concluem o Ensino Médio têm um mínimo comum sobre o que eles aprenderam. Sem diretrizes nacionais, há menos garantias de qual o mínimo a ser ensinado em todas as escolas do Brasil” (Professor/a M). No mesmo sentido, temos que “ela [as DCNEA] nos dá um norte, direções que podemos tratar juntamente com os alunos. Respeitando as particularidades de cada escola/comunidade” (Professor/a A), e que o documento é “muito importante, principalmente quando se insere a educação ambiental como parte do currículo e não somente como tema transversal” (Professor/a R). Assim, apesar de satisfatórias para apresentarem a opinião dos professores sobre o documento, as respostas não aprofundam como as diretrizes podem contribuir para a educação escolar.

A palavra “preservação” que ganha destaque nas análises apresenta também um dos objetivos da EA que é expresso no documento que é percebido pelos educadores participantes da pesquisa.

## **5.2 Categoria 2: Considerações acerca da Base Nacional Comum Curricular**

Todos os 22 participantes responderam sobre conhecerem ou não a BNCC antes da pesquisa. Destes, 12 conhecem completamente e 10 parcialmente e apresentaram-se um total de 20 opiniões dissertativas além das referidas objetivas.

A maioria das concepções apresentam uma visão positiva da Base para a Educação Ambiental (EA) e podem ser divididas entre as que expressam que a Base traz em seu corpo um direcionamento para a EA de forma explícita e as que veem na Base elementos que possibilitam o desenvolvimento da EA.

Para o primeiro grupo, aquele que argumenta que a Base traz em seu corpo um direcionamento para a EA de forma explícita, temos como exemplos: “Fortalecendo a informação sobre a importância da preservação do meio ambiente junto com conscientização do uso sustentável dos recursos disponíveis na natureza” (Professor/a K); “Sim, pois há uma evidente necessidade da aplicação e a BNCC deixou isso mais claro.” (Professor/a L); “Estimulando a consciência crítica do futuro cidadão do planeta, que vai agir mais

adequadamente, pensando no todo e no que as ações de hoje podem provocar no futuro” (Professor/a N). A ideia de que a BNCC orienta explicitamente a prática da EA ou ainda de uma EA Crítica vai de encontro às análises apresentadas por pesquisadores da área do currículo que se dedicaram ao estudo do documento (SANTINELO; ROYER; ZANATTA, 2016; ANDRADE; PICCININI, 2017; FERRETI, 2018), *vide 4.5.1 Propostas da Base: Ensino Médio, Ciências da Natureza e Educação Ambiental*.

Para o segundo grupo de participantes da pesquisa, que veem na BNCC elementos que possibilitam a prática da EA temos as seguintes opiniões: “Precisamos alinhar os conteúdos de acordo com a competências propostas pela BNCC. Trabalhar educação ambiental é ensinar valores para os nossos alunos, assim serão cidadãos mais responsáveis e comprometidos com o nosso Planeta.” (Professor/a F) e “Pode contribuir se for analisada e usada corretamente, levando em consideração as diversas variáveis de cada escola, rede, município” (Professor/a J), por exemplos. Estas ideias vêm ao encontro da proposta do livro didático *Meio Ambiente Hoje*, que busca associar as diretrizes apresentadas nas DCNEA com as competências e habilidades expressas na BNCC como essenciais para a formação dos indivíduos.

O grupo de participantes que concordam com a análises de que a BNCC não apresenta elemento de EA expressam suas opiniões com: “A BNCC não deixou tão claro a importância da EA como as DCNs e PCNs” (Professor/a B) e “Não e precariza mais o ensino em meio ambiente” (Professor/a O).

Estas diferentes interpretações nos mostram que a Base, muito possivelmente, não será aplicada de uma mesma forma nas diferentes localidades do Brasil, levando em consideração a diversidade cultural, estrutural e organizativa das redes de ensino. Isto nos reafirma a dificuldade da concretização de uma base nacional comum curricular, mesmo garantindo uma parte diversificada, e confirma a necessidade de mais aprofundamento sobre o tema, não só no meio acadêmico, mas principalmente no chão da educação básica, as escolas.

### **5.3 Categoria 3: Avaliação da estrutura e da didática proposta no livro**

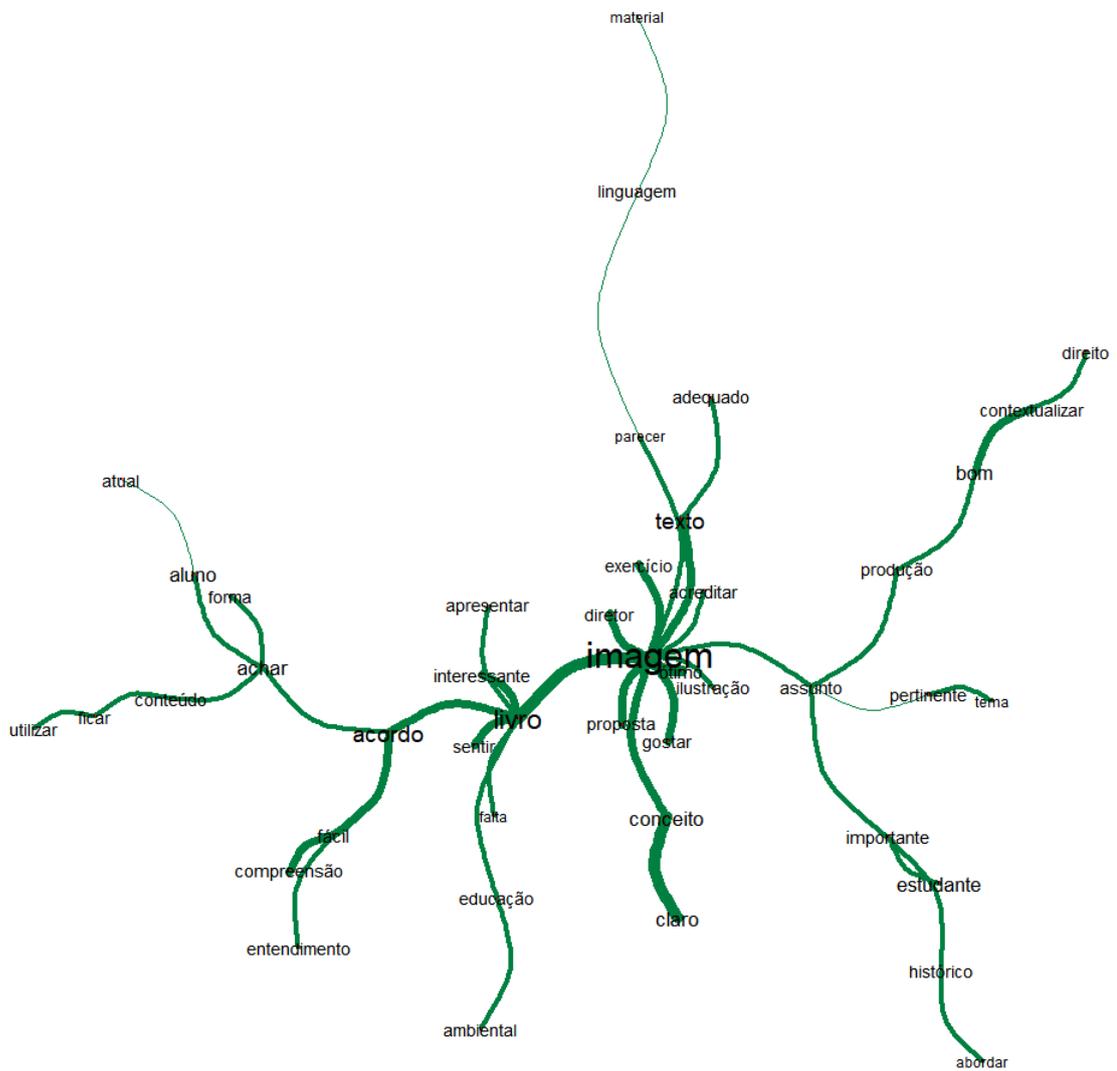
As avaliações sobre a estrutura e a didática do livro *Meio Ambiente Hoje* obtidas através das perguntas com respostas de múltipla escolha nos revelam que de forma geral o material é positivamente avaliado pelos professores participantes da pesquisa. Nesta ordem, foram qualificados: 1) a adequação da linguagem utilizada no livro quanto ao público-alvo e à temática; 2) a adequação dos conceitos apresentados quanto à faixa etária dos alunos a serem

atendidos e a temática; 3) a adequação e a qualidade das imagens da obra; 4) a adequação das propostas de exercícios, reflexões e produções quanto à faixa etária e temática; 5) a adequação do material às DCNEA e à BNCC.

Em dois aspectos houve unanimidade nas respostas. Os 22 participantes assinalaram que os conceitos apresentados no livro didático são contextualizados e pertinentes para o Ensino Médio (EM) e para a Educação Ambiental (EA). Todos assinalaram também que as propostas de exercícios, reflexões e produções são pertinentes ao tema e adequadas à faixa etária do público-alvo. As demais avaliações objetivas estão apresentadas nos Gráficos 4, 5 e 6.

O corpo textual da categoria de análise é composto por 21 contribuições. Somente um participante enviou o formulário contendo respostas apenas nos itens objetivos. A partir dele, o software Iramuteq gerou um gráfico de similitude rico em informações que podem nos apresentar uma vasta gama de interpretações.

Gráfico 4 – Gráfico de similitude: *Avaliação da estrutura e da didática proposta no livro.*



Fonte: Próprio autor.

### 5.3.1 Linguagem, imagens e conceitos apresentados no livro

**Gráfico 5 – A linguagem utilizada nos textos pode ser qualificada como?**



Fonte: Próprio autor.

Ao avaliarem a linguagem dos textos, apenas um participante assinalou que esta é inadequada à faixa etária e todos a consideram adequada à temática proposta pelo livro. O respondente que avaliou negativamente justifica da seguinte forma:

Há frases muito compridas, parágrafos confusos. Há poucas imagens para chamar a atenção dos estudantes e ilustrar os conceitos trabalhados. Não é claro quais são as coisas mais importantes de cada assunto trabalhado. Se a pergunta permitisse nuance (se fosse em escala Likert), eu daria uma nota 4/10 para a adequação à faixa etária, mas como é apenas 0 ou 10, dei 0. Eu, graduado em Biologia e professor, tive pouco interesse em manter a leitura, e tive problemas em absorver os conteúdos em alguns momentos. A leitura foi pouco fluida - talvez pela mensagem de direitos autorais no fundo, talvez pelo formato digital, talvez pelo texto em si. Em algumas partes, o texto está bastante adequado. Em outras, me parece um texto acadêmico demais. Em outras, me parece um texto filosófico demais. Acho que a principal sugestão seria explorar outras formas de passar conteúdo. Mais imagens, mais esquemas, mais gráficos, mais quadros. Tem muito texto corrido. (Professor/a M).

Aqui, é importante compreender que mesmo apresentando nuances para a avaliação – se utilizados cinco pontos verbais na escala de Likert, por exemplo – estas ainda são limitadas e não refletem toda a opinião do respondente. Na metodologia prevista para a avaliação do livro didático proposto as respostas objetivas têm a função de expor as concepções de primeira ordem, estando os significados das avaliações expressos nas respostas

dissertativas de cada um dos participantes, aprofundando a compreensão do pesquisador e acrescentando dados à discussão. No caso demonstrado de Professor/a M, ele/a pôde expressar com profundidade suas considerações acerca da linguagem do texto. Assim, concluímos que, a presença de mais elementos em uma escala objetiva não influiria no aprofundamento das questões apontadas neste trabalho.

Com relação às respostas abertas dos participantes que concordam com a adequação da linguagem quanto à faixa etária encontramos que a linguagem é “bem ilustrativa e com definições” (Professor/a O), “de fácil compreensão, argumentativa e participativa” (Professor/a N), “não é maçante, parece mais um diálogo” (Professor/a J) e, “difícil para os alunos da rede pública, poderia inserir uns glossários dentro do texto para facilitar a compreensão (Professor/a R).

Ao analisarmos o Gráfico 5 observamos que a palavra com maior expressividade é “imagem”, onde esta se relaciona fortemente com outros elementos que merecem atenção como: “conceito”, “texto”, “exercício” e “proposta”. Indicando a centralidade que os participantes destinaram às ilustrações do livro ao fazerem sua avaliação. Abaixo temos a qualificação das imagens segundo os participantes.

**Gráfico 6 – As imagens utilizadas podem ser qualificadas como?**



Fonte: Próprio autor.

Dos 22 participantes, todos assinalaram as imagens como adequadas ao texto e às proposições do livro, 19 às consideraram de boa qualidade e três as avaliam com baixa qualidade, dois deles justificam que:

Eu acho que tem poucas imagens e as que tem são difíceis de interpretação rápidas dos alunos.” (Professor/a E).

As imagens das três artistas são sensacionais, e acrescentam em muito com o livro. No entanto, não são suficientes. Acredito que a diagramação do livro peca. Há trechos imensos sem imagem nenhuma, e outros trechos com imagens em sequência. Algumas imagens são literalmente de baixa qualidade, *pixelizadas*, como a imagem da capa do Capítulo 7. Outras, apenas contribuem pouco para o aprendizado. (Professor/a M).

Aqueles que as classificaram como imagens de boas qualidade, ressaltaram que estas estão “fugindo das imagens tradicionais e valorizando a cultura popular” (Professor/a D), “estão muito dinâmicas e divertidas” (Professor/a L) e “que ajudam nos questionamentos e/ou entendimentos. Remetem ao pensar.” (Professor/a N).

A maioria dos respondentes aponta que são poucas as imagens apresentadas no livro, e que há a necessidade de outros tipos de imagens, com gráficos, mapas conceituais e diagramas.

Os conceitos apresentados no livro, como temos expressos também no Gráfico 5, foram considerados contextualizados e pertinentes para o EM e para a EA pelos 22 professores. Destes, oito expressaram suas percepções sobre, onde expõem que os conceitos são “claros” (Professor/a R), “necessários” (Professor/a L) e “fundamentados” (Professor/a I). Um respondente aprofunda sua avaliação: “Para chegarmos na sociedade consumista atual, achei bem interessante o levantamento histórico mostrando as fases do capitalismo e a produção industrial. Os conceitos foram bem objetivos” (Professor/a F). Sobre o modo como os conceitos são apresentados um dos participantes nos explica que, para ele, “os conceitos apresentados são muito importantes, mas nem sempre é muito clara a ligação com a educação ambiental e com a vida de cada cidadão, de cada estudante” (Professor/a M).

Compreendendo que os conceitos apresentados são a expressão de como o autor deseja tratar o assunto principal – a Educação Ambiental –, ao analisarmos as linhas do Gráfico 5 que partem do vocábulo “assunto” (na extremidade direita) temos a relação deste com “produção”, “contextualizar”, “importante”, “pertinente”, reforçando assim a compreensão da proposta do livro por parte dos participantes.

A linguagem, as imagens e os conceitos apresentados no livro didático expressam a transposição didática realizada pelo autor do conteúdo sistematizado para a obra. O livro

didático não traz em si o conhecimento escolar, o conhecimento escolar é construído no conjunto dos agentes executores da proposta pedagógica planejada pelo professor: o próprio professor e os alunos. Um dos elementos que compõe o material utilizado nesta proposta é o livro didático e, para a construção de um saber escolar, precisa passar pela transposição didática do professor no ato do processo de ensino.

Neste sentido, Bittencourt (1993) ao recuperar a progressão da configuração do livro didático na história do Brasil, aponta que:

O livro didático, ao transmitir o conhecimento, realizava a socialização da leitura mas tinha igualmente, como tarefa, desenvolver hábitos individuais no leitor. [...] A multiplicidade de textos não excluía a ação do professor que estabeleceu constante relação entre textualidade e oralidade. O livro didático fez parte de uma aprendizagem que envolvia leitura e transmissão oral. O livro escolar, isoladamente, não conseguia cumprir seus propósitos. (BITTENCOURT, 1993, 288-289).

Não existe um livro didático que será compreendido por todos os alunos sem o intermédio do professor. Assim, professores têm o papel de se manter atualizados quanto aos temas e a par dos textos, verbais e não verbais, que são apresentados nos livros por eles adotados, através do planejamento.

Para as imagens o mesmo é válido, a presença do conhecimento do professor é essencial para despertar o aprofundamento da percepção dos alunos sobre a ilustração, para que ela não seja apenas um artifício da diagramação.

Em relação às imagens, Bittencourt (2004, p. 69) aponta que “atualmente as obras didáticas estão repletas de ilustrações que parecem concorrer, em busca de espaço, com textos escritos” e nos alerta que “a reflexão sobre o papel que efetivamente desempenham no processo de ensino e aprendizagem é escassa” (BITTENCOURT, 2004, p. 70). A autora nos lança ainda o questionamento: “como os alunos provenientes de uma geração formada pela saturação de imagens se relacionam com a iconografia escolar ou a apresentada pela escola como estudo?” (BITTENCOURT, 2004, p. 70). Para a autora,

o livro didático é limitado e condicionado por razões econômicas, ideológicas e técnicas. A linguagem que produz deve ser acessível ao público infantil ou juvenil e isso tem conduzido a simplificações que limitam sua ação na formação intelectual mais autônoma dos alunos. Autores e editores ao simplificarem questões complexas impedem que os textos dos livros provoquem reflexões ou possíveis discordâncias por parte dos leitores. Sua tendência é de ser um objeto padronizado com pouco espaço para textos originais, condicionando formatos e linguagens, com interferências múltiplas em seu processo de elaboração associada à lógica da mercantilização e das formas de consumo. (BITTENCOURT, 2004, p. 73).

O livro *Meio Ambiente Hoje* busca ir na contramão do que nos é apresentado por Bittencourt (2004). Isto pelo fato que o modelo neoliberal de educação, que não atende a uma

EA Crítica precisa, ser superado para que esta seja alcançada. Assim, os textos e imagens buscam justamente despertar inquietude e reflexão, o que pode ser observado por alguns dos participantes da pesquisa.

### 5.3.2 Exercícios, práticas e reflexões propostas aos alunos

Todos os respondentes da pesquisa consideraram as propostas de exercícios, produções e reflexões adequadas à faixa etária e pertinentes à EA. Alguns apontam que:

Requer o protagonismo dos alunos. Na teoria pode dar certo, é a tendência atual, mas não vejo isto no cotidiano das escolas. Tomará que dê certo! (Professor/a D).

São práticas e possível a qualquer realidade local. (Professor/a I).

Gostei muito dos exercícios propostos. Acredito que possam contribuir bastante com o aprendizado dos estudantes e com o exercício da profissão do professor. (Professor/a M).

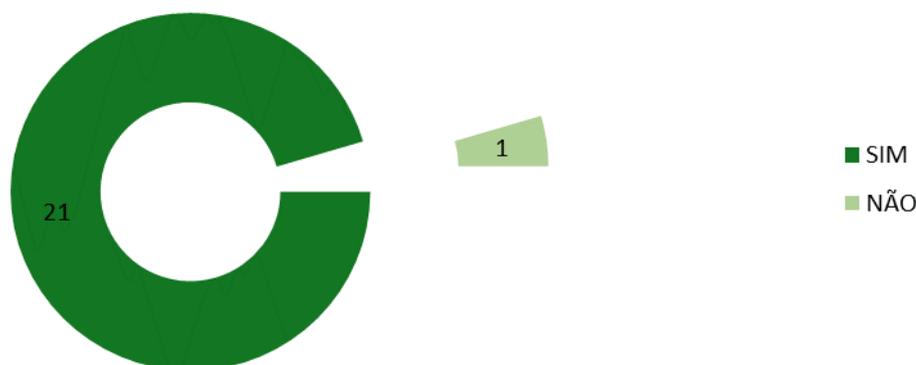
Estão de acordo com a proposta do livro, são interessantes e reflexivos. (Professor/a N).

Os outros respondentes que expressaram suas percepções as consideram as propostas “dinâmicas” (Professor/a J), “de bom entendimento” (Professor/a H) e “contextualizadas” (Professor/a O).

Apreende-se assim que os participantes enxergaram nos exercícios e propostas de produção seu papel contextualizador a partir da realidade dos alunos buscando a reflexão. Pressupostos que atendem às DCNEA e que, como apontado pela primeira contribuição supracitada, é um caminho difícil a ser percorrido na atual conjuntura educacional brasileira, tendendo a se agravar com o caráter mercadológico-produtivista que a BNCC adota para o EM. Outras considerações sobre a avaliação dos exercícios estão apresentadas na próxima categoria de análise a partir das sugestões dos participantes da pesquisa.

### 5.2.3 Atendimento às DCNEA e à BNCC

#### **Gráfico 7 – Você considera que o livro didático proposto está de acordo com as Diretrizes Nacionais para a Educação Ambiental e com a Base Nacional Comum Curricular?**



Fonte: Próprio autor.

Quanto ao atendimento às diretrizes das DCNEA e da BNCC, dois participantes não opinaram declarando o não conhecimento dos documentos de forma integral, um destes acrescenta: “Não tenho conhecimento profundo nem da BNCC nem de livros didáticos nem de Educação Ambiental para isso” (Professor/a M). Além destes, 12 participantes opinaram sobre, sendo unânimes na avaliação de que o material atende aos documentos. Dentre as respostas temos:

Está de acordo, mas acho que nenhum livro atenderá a todos os quesitos. (Professor/a D).

Acredito que o livro atende às expectativas e as supera. Com um conteúdo aparentemente simples, ele se aprofunda a cada capítulo e as atividades levam a uma reflexão ainda mais profunda das situações apresentadas. (Professor/a L).

Acredito que esteja de acordo, pois aborda os assuntos de maneira integrada, por isso destaquei anteriormente como foi importante o trabalho de contextualização histórica nesse material. Isso "quebra" com as caixinhas tradicionais do materiais, além de estabelecer uma linha lógica entre passado e presente. (Professor/a V).

#### 5.4 Categoria 4: Sugestões para o livro

A quarta categoria de análise possui dez contribuições direcionadas para as imagens e os exercícios propostos podendo ser assim sintetizadas:

**Quadro 2 – Sugestões para o livro didático de EA *Meio Ambiente Hoje* expressadas por dez dos 22 respondentes do formulário de avaliação.**

Componente avaliado	Sugestões
Imagens	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Imagens maiores (Professor/a Q);</li> <li>- Mais imagens coloridas (Professor/a L);</li> <li>- Gráficos de artigos científicos para dar mais base científica (Professor/a K);</li> <li>- Diagramas e mapas conceituais (Professor/a O).</li> </ul>
Exercícios, reflexões e produções	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mais exercícios para a reflexão sobre a realidade de cada um (Professor/a B);</li> <li>- Necessidade de mais exercícios por investigação (Professor/a F);</li> <li>- Necessidade de mais exercícios do ENEM e de vestibulares (Professor/a L).</li> </ul>

Fonte: Próprio autor.

Como destacado na discussão dos dados apresentados anteriormente, o aspecto avaliativo da estrutura do livro com maior atenção foram as imagens, estando também a maior parte das sugestões direcionadas a elas. Em síntese, as sugestões se justificam em: “Acho mais imagens poderiam ser adicionados para ilustrar alguns conceitos” (Professor/a Q), “Acho que por ser um livro de EA tinha que ser mais colorido, mais imagens de florestas, sucessões ecológicas... acho que está um livro muito bom de conceitos mas falta muitas imagens” (Professor/a K) e “Só acho que talvez fosse importante o uso de mais cores. Mas não é nada que realmente fará diferença, somente uma opinião” (Professor/a L).

Sobre os exercícios, além da sugestão de questões de vestibulares e ENEM, os participantes sugeriram que: “poderia contextualizar mais as questões com o cotidiano dos alunos” (Professor/a K) e “poderiam haver mais práticas reflexivas em relação a realidade de cada um” (Professor/a B) para a contextualização; e “seria interessante alguma proposta sobre ensino por investigação com conteúdos ecológicos” (Professor/a F) para a necessidade de uma prática que apresenta ascensão no meio educacional atual, principalmente na área das Ciências da Natureza.

A contextualização, como apresentada em capítulos anteriores, é prevista na BNCC e é também uma das ferramentas pedagógicas para a construção e a prática de uma EA Crítica. As propostas de exercícios do livro didático *Meio Ambiente Hoje* estão de acordo com esta necessidade da contextualização. É importante ressaltar que o número de contribuições que reivindicam a necessidade de mais exercícios para a contextualização é o mesmo que o número de contribuições que expressam que as propostas de exercícios apresentam-se contextualizadas, como apresentado na categoria anterior. O que reforça mais uma vez que, por não ser controlada e/ou direcionada, a avaliação do livro buscou apreender as percepções individuais de cada participante da pesquisa. Com isto, podemos apreender também que tanto a conceituação quanto as práticas da contextualização precisam ser debatidas com profundidade.

Sobre a necessidade de uma maior quantidade de exercícios voltados para o ENEM e vestibulares: estes não são o propósito do livro didático *Meio Ambiente Hoje*, e talvez estas necessidades nos apresentem outros desafios que o livro encontrará em sua aplicação. As disciplinas específicas já apresentam em seus livros didáticos uma enorme lista de exercícios de múltipla escolha sobre a questão ambiental e isto não tem se mostrado satisfatório para a aprendizagem da EA e para a construção de sujeitos e coletivos socioambientalmente responsáveis.

Ao analisar as questões do ENEM da área das Ciências da Natureza e suas tecnologias, Lobo (2019) relata que, apesar de todas as edições do exame a partir de 2009, ano de sua reformulação, apresentarem itens voltados para a temática ambiental,

É possível identificar que a quantidade de questões que envolver a temática ambiental foi diminuindo no decorrer dos anos, considerando a primeira reformulação realizada pelos seus idealizadores (a partir de 2009) e aos anos posteriores o perfil do exame, se integrou as possibilidades de Inserção dos estudantes as universidades (públicas e privadas). Para tanto, acredita-se que o ENEM, conforme o passar do tempo, de acordo com as reformulações e modificações realizadas, contribuiu para que as questões mudassem o foco e passassem a trabalhar em menor quantidade com temas articuladores, e mais conceituadas, pois teve como características a estrutura de um vestibular tradicional com questões não necessariamente articuladas e contextualizadas, mas que visa o atingir de conceitos desfragmentados. (LOBO, 2019, p. 67).

Para Santos, Costa e Souza (2018), ao analisarmos os itens do ENEM, “quando observadas as questões socioambientais, estas se encontram de forma fragmentada e insuficiente, pois são abordadas questões gerais e que não valorizam as especificidades regionais e locais” (SANTOS; COSTA; SOUZA, 2018, p. 7). Os autores nos convidam ainda a nos questionarmos “se o exame serve de fato para trazer à discussão os problemas

socioambientais ou para criar um modelo de escola que busca resultados e tem sua autonomia comprometida através do seguimento dos seus parâmetros por materiais didáticos e sistemas de ensino” (SANTOS; COSTA; SOUZA, 2018, p. 7), e concluem que

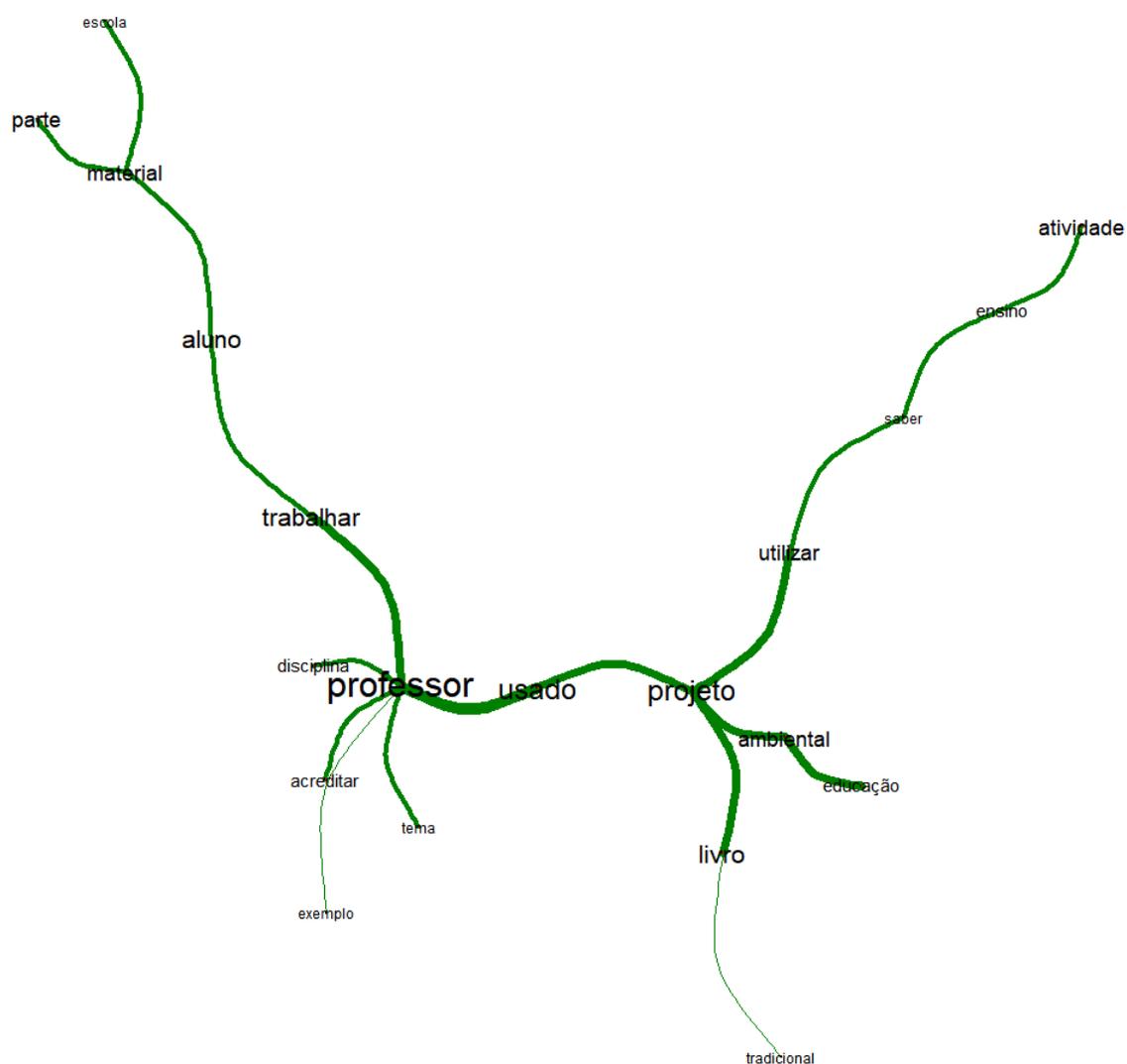
O ENEM e o PNLD, apesar de terem trazido novas propostas à Educação Básica, levando à discussão sobre a capacidade do aluno (competências e habilidades) enquanto cidadão e modificador do ambiente, pensar e refletir sobre problemas socioambientais, fazem-se insuficientes e dissociados da realidade local, excluindo as características das distintas regiões do país, seus processos de formação e diferentes sistemas ambientais, privilegiando a apropriação de conceitos universais em detrimento dos valores históricos, culturais e sociais dos educandos, e ainda ressaltando valores da região mais desenvolvida e industrializada do país. [...] é necessária a visualização crítica dos instrumentos didáticos que ditam as posturas docente e discente e a forma como os conceitos ambientais são discutidos, uma vez que os resultados desse estudo apontam para a fragilidade trazida pelas provas do ENEM no tocante à abrangência das questões locais, o que pode trazer um distanciamento ainda maior do que o observado entre escola e contexto educativo local. (SANTOS; COSTA; SOUZA, 2018, p. 18-19).

A partir das afirmações dos atores supracitados e do proposto com o livro didático Meio Ambiente Hoje, mais uma questão pertinente às práticas da EA escolar emerge em nosso trabalho: para a construção de uma EA Crítica, precisamos repensar também o que propomos para nossos alunos para que reflitam sobre as informações a que são expostos, e como, a partir delas, eles produzirão suas sínteses, conhecimentos e ações concretas em prol da sanidade ambiental.

### **5.5 Categoria 5: Utilização do livro: possibilidades didático-pedagógicas**

Na quinta categoria foram analisadas as contribuições de 18 participantes, obtidas através das respostas aos itens dissertativos do formulário. No Gráfico 8 temos apresentada a o resultado da análise de similitude expressando os pontos centrais da avaliação dos participantes.

**Gráfico 8 – Gráfico de similitude: *Utilização do livro: possibilidades didático-pedagógicas***



Fonte: Próprio autor.

Como evidente, por ser o vocábulo com maior expressão no Gráfico 8, o “professor” é compreendido como agente central na utilização do livro didático proposto. A partir disto, o livro didático toma a forma de objeto orientador do trabalho pedagógico: “Ele poderia ser usado como uma ótima ferramenta para guiar o professor e orientar os alunos em temas bem relevantes” (Professor/a A); “Acredito que seria utilizado em ocasiões específicas, em projetos, por professores interessados que se disponham a fazer além de suas obrigações” (Professor/a D); “Sem dúvida seria uma excelente ferramenta de auxílio aos professores das mais variadas áreas, já que todos precisam trabalhar o tema” (Professor/a N).

Nesta categoria a possibilidade da interdisciplinaridade também se expressa. Um dos participantes considera que “existe uma infinidade de possibilidades de se trabalhar interdisciplinarmente a partir desse material, principalmente porque a interdisciplinaridade é principalmente uma atitude, ou seja, parte do interesse e da ação dos professores e alunos” (Professor/a U). Dentre as respostas a maioria concentra o trabalho disciplinar e interdisciplinar na Biologia e na Geografia. Um dos participantes apresenta também a disciplina de História como possibilidade. Outro participante aponta: “Senti somente um pouco de falta na interdisciplinaridade com outras matérias nas praticas realizadas” (Professor/a), referindo-se aos exercícios propostos aos alunos.

A partir destes apontamentos, compreendendo que a superação do ideário de que a EA deve ser trabalhada pelas áreas do conhecimento que têm os elementos naturais como objetos de estudo, com apontado por Santos e Costa (2015). Dentre as alterações realizadas no produto a partir de sua avaliação está o acréscimo de um quadro no *Manual do Professor* com as competências e habilidades das demais áreas do conhecimento, que não as Ciências da Natureza, que podem ser contempladas com o conteúdo do livro didático *Meio Ambiente Hoje*, a fim de apresentá-las de forma explícita aos docentes, possibilitando assim o planejamento de atividades interdisciplinares utilizando o livro.

O Gráfico 8 nos explicita também a compreensão da relação do livro didático com as práticas pedagógicas da escola, reafirmando o objeto como parte da cultura escolar como observada nas seguintes colocações dos participantes:

Poderia ser inserido no projeto político pedagógico. (Professor/a I).

Poderia ser utilizado como um ótimo material de apoio ao longo de grande parte do ano letivo, ainda podendo ser incluído em projetos ambientais dentro das escolas. (Professor/a Q).

Este livro poderia ser usado como facilitador e orientador em projetos que envolvam a comunidade escolar, como trazer a educação ambiental para a vivência escolar, de modo que sejam vistas como ações contínuas. (Professor/a R).

Estas considerações podem ser tomadas também como expressão da compreensão dos professores sobre a prática ambiental proposta pelo livro, que busca ultrapassar os limites da sala de aula, alcançando e produzindo conhecimento em conjunto e para a comunidade escolar, sendo assim um processo de formação coletivo.

Expressa no Gráfico 8 pelo menor tamanho do termo “tradicional”, assim como sua fraca relação com o termo “livro”, a abordagem Crítica que o livro apresenta também é percebida por alguns dos participantes, como observamos em:

Pode ser um motivador de reflexão, um caminho crítico, porém ainda exigem muitos os livros tradicionais e acho que este poderia ser trabalhado ao mesmo tempo de outro tradicional. Esse seria mais reflexivo e participativo, mas o outro teria o conteúdo bancário que poderá ser cobrado em provas futuras. Este não seria avaliado assim em provas tradicionais e sim na análise dos trabalhos desenvolvidos pelos alunos, no crescimento que tiveram em seus grupos. (Professor/a D).

Deveríamos trabalhar as propostas de atividades, tornar os alunos os verdadeiros protagonistas do processo de ensino aprendizagem. (Professor/a F).

Além dos projetos escolares, os professores citam como exemplos de aplicabilidade do livro didático *Meio Ambiente Hoje*: aulas de campo, feiras científicas, atividades para turmas de EM em tempo integral. Um dos participantes expressa: “Sempre tive esse pensamento de que educação ambiental poderia ser como uma disciplina quando falavam todos achava que não valia a pena mas vale sim pois promove atividades direcionadas” (Professor/a H). Esta questão se mostra importante ser debatida uma vez que a legislação só permite que disciplinas de EA sejam criadas para cursos de Ensino Superior a nível de pós-graduação e em cursos de formação de professores (BRASIL, 1999), princípio que é resgatado também nos demais documentos que normatizam a EA brasileira.

De acordo com Bernardes e Prieto (2010, p. 176) “todos esses princípios, normas e diretrizes não têm sido suficientes para suplantar o debate sobre a criação de uma disciplina específica de Educação Ambiental na educação básica ou superior”. Os autores apontam que diversos projetos para a criação de uma disciplina específica foram propostos e tramitados no poder legislativo a níveis municipais, estaduais e federal com argumentações no sentido de que: a interdisciplinaridade não funciona na prática; sendo disciplina a EA ganharia espaço e visibilidade; existem professores de diferentes áreas capacitados em cursos de pós-graduação e formação técnica continuada que podem atuar na área; boa parte dos professores não está preparada e/ou capacitada para realizar projetos de EA.

A quase totalidade dos projetos e indicações argumenta a importância da Educação Ambiental como componente escolar, diante de toda a problemática ambiental hoje, e que sua inclusão, como disciplina, poderá produzir resultados mais efetivos para a tomada de consciência sobre a necessidade de preservação do meio ambiente ou do desenvolvimento sustentável. (BERNARDES; PRIETO, 2010, p. 177).

De acordo com Oliveira (2007, 105) “um argumento bastante utilizado para defender a não-criação de uma disciplina é a suposição de que, havendo um profissional na escola dedicado ao assunto, os outros professores não se envolveriam com a questão”. Indo ao encontro do que nos é apresentado por Bernardes e Pietro (2010), a autora acredita “haver uma sensação de insegurança do(a) professor(a), gerada pela sua formação específica, que não

contempla, obviamente, os amplos aspectos da temática ambiental” (OLIVEIRA, 2007, 105). Em sua explanação sobre o assunto, Oliveira (2007, 110-111) questiona:

A quem compete educar para sociedades sustentáveis? [...] Será que as propostas de inserir a educação ambiental na forma de projetos interdisciplinares e integradores, envolvendo tanto a comunidade escolar como outros segmentos ou setores da comunidade, provocaria o engajamento de todos os professores e professoras no tratamento das questões ambientais nas suas disciplinas específicas? [...] Estaria minimamente garantida a possibilidade de formação ambiental dos estudantes envolvidos na experiência? (OLIVEIRA, 2007, 109-110).

Ao explanar sobre as motivações da primeira pergunta, a autora nos apresenta que “não se trata de uma questão relativa somente ao domínio de um determinado conteúdo, mas da formação integral de estudantes” para que “visões de mundo, cultura, valores éticos e estéticos, pensamento crítico, empoderamento para a ação transformadora e emancipação são passíveis de serem abordados em diferentes espaços de produção de saber e de formação” (OLIVEIRA, 2007, 109). Ao concluir, Oliveira (2007) nos desafia:

De qualquer maneira, precisamos investigar e refletir mais sobre o caráter das iniciativas que vêm sendo implementadas nas escolas brasileiras, o que poderá trazer ainda mais luz e inspiração para pensarmos estratégias de ambientalização da escola e da sociedade. Cabe a nós, também, trabalhar para que as iniciativas no campo das políticas públicas, comprometidas com a implementação das mudanças necessárias na formação inicial e continuada de professores e professoras e da introdução de inovação nos currículos escolares, possam ser aceleradas para valorizar e manter as experiências bem-sucedidas em curso, realizadas com criatividade e perseverança por muitas professoras e professores em muitos cantos do Brasil. (OLIVEIRA, 2007, p. 111).

Neste sentido, pelos fatos de que desde sua elaboração, o livro didático *Meio Ambiente Hoje* nunca se propôs a ser objeto de componente disciplinar específico para a EA e que este assunto não pode ser esgotado aqui. O presente trabalho e seu produto se mostram com potencial de instigar outros debates que são necessários para uma prática de uma EA escolar Crítica, como o caráter das práticas interdisciplinares e a utilização disciplinar e ou interdisciplinar dos livros didáticos nas práticas ambientais.

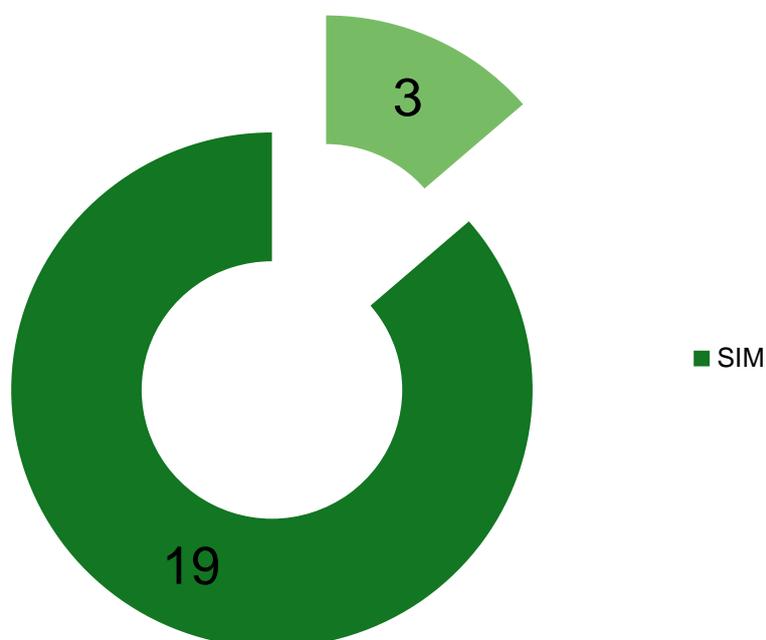
Na oportunidade, acrescentam-se a este debate os questionamentos: 1) Um livro didático precisa necessariamente ser utilizado em uma única disciplina? 2) Quais as reais possibilidades de interdisciplinaridade no espaço escolar a partir de um livro didático?

## **5.6 Categoria 6: Considerações acerca do Manual do Professor**

Os itens do formulário destinados à avaliação do *Manual do Professor* do livro didático *Meio Ambiente Hoje* buscaram apreender as percepções dos participantes da pesquisa

acerca de sua estrutura e de sua utilização. Temos no Gráfico 9 as respostas objetivas sobre o *Manual do Professor* na utilização do livro *Meio Ambiente Hoje*.

**Gráfico 9 – O *Manual do Professor* subsidia a utilização do livro na sala de aula?**



Fonte: Próprio autor.

As respostas aos itens dissertativos possibilitaram um corpo textual com contribuições de 19 dos 22 participantes da pesquisa, que quando submetidos a análise de similitude se apresentam no Gráfico 10.



informações foram bem esclarecidas, principalmente acerca da BNCC e das Diretrizes de Educação Ambiental” (Professor/a Q) e “Explica o BNCC que tanto ouvimos falar mas não paramos pra ver melhor” (Professor/a D).

O Gráfico 10 nos apresenta a baixa frequência e com isso baixa expressão de ideias que reduzem o material didático à sala de aula e a uma prática de pedagogias tradicionais para a EA. Um dos participantes que cita o termo tradicional faz uma crítica a ele quando aponta que: “Os livros que uso mostram uma educação ambiental bem tradicional e pouco crítica e sem contexto histórico” (Professor/a D).

Avaliado positivamente através de expressões como: “bom”, “excelente”, “didático”, “útil” e “apresenta orientações interessantes e coerentes”, o *Manual do Professor* do livro didático Meio Ambiente, segundo os avaliadores pode ser utilizado como guia de atividades e orientação dos professores para planejamento e execução das atividades. Com maior riqueza de informações, encontramos as contribuições:

Para nós professores o manual do professor é essencial para que possamos entender qual a proposta do autor do livro na aplicação de algumas atividades. Muitas vezes, somente com a atividade em mão que deve ser aplicado ao aluno, ela pode parecer não fazer sentido algum. O manual do professor está aí para uma leitura reflexiva que auxilia no desenvolvimento das atividades. Se o professor souber usar bem esse material ele é muito mais rico que o livro em si. (Professor/a L).

O Manual do Professor permite que o professor aprenda mais sobre Educação Ambiental antes de ensinar seus estudantes sobre isso. Contextualiza e aprofunda os conhecimentos. Também tem algumas atividades extras e recomendações de filmes e livros, o que é bastante positivo. (Professor/a M).

Sugestões para o *Manual do Professor* também foram expressas através das respostas dissertativas, como por exemplo: reestruturação dos quadros que apresentam os objetivos da EA e as competências e habilidades da BNCC, alterando a cor e apresentando as diretrizes atendidas em cada capítulo e não por unidade como na proposta original; acréscimo de um glossário com definições de conceitos; acréscimo de sugestões de atividades. Estas e outras alterações serão analisadas e, caso possível e pertinente, realizadas posteriormente em uma formatação para publicação do material.

## **5.7 Categoria 7: Considerações sobre o papel da Educação Ambiental**

Mesmo não havendo um item no formulário que tivesse como objetivo apreender a leitura que os participantes têm sobre o papel da EA no ambiente escolar, dois dos 22 participantes da pesquisa apontaram algumas ideias em suas respostas:

Mostrar para os alunos que os recursos naturais não estão disponíveis eternamente. Despertar nas pessoas que precisamos ter educação ambiental para vivermos em mundo melhor e com qualidade de vida. (Professor/a F).

É necessário esclarecer o papel e uma forma mais eficiente para obter recurso do meio ambiente, sem trazer prejuízos a natureza e ao ser humano. (Professor/a K).

Perceber estas colocações como expressões do papel da EA que os professores assumem em sua prática se faz importante neste trabalho para que seja ressaltado que, tanto o ato pedagógico quanto o material didático que escolhemos para subsidiá-lo, perpassam nossas percepções de mundo e de sociedade.

Partindo delas, e também da centralidade do professor nas práticas de educação ambiental a partir do livro aqui proposto, é pertinente que o debate seja enriquecido. Jacobi (2005) nos aponta que “o papel dos professores é essencial para impulsionar as transformações de uma educação que assume um compromisso com o desenvolvimento sustentável e também com as futuras gerações” (JACOBI, 2005, p. 245). É neste sentido que Guisso e Baiôco (2016) nos apresentam que

A educação ambiental tem a função de mostrar e sensibilizar as pessoas de que somos parte do meio ambiente, buscando superar a visão antropocêntrica – onde o homem é visto como centro de tudo – deixando de lado a importância da natureza, da qual somos parte integrante. Consiste numa ação educativa durável, em que a comunidade tenha consciência de suas decisões e da atual realidade do nosso planeta. [...] O papel do professor é de vital importância. Através dele, mudanças, práticas, estratégias e didáticas interdisciplinares são traçadas, promovendo um desenvolvimento integral e em equipe, criando métodos para o exercício prático da cidadania, sintetizando as dimensões do processo socioambiental. [...] O docente precisa estar aberto às mudanças compreendendo que a educação no mundo contemporâneo não pode permanecer no interior da escola, mas ao contrário, deve envolver a comunidade, atendendo às suas necessidades, assumindo a responsabilidade como cidadãos críticos, participativos e inseridos no contexto social. (GUISSO; BAIÔCO, 2016, s/p).

O livro *Meio Ambiente Hoje* busca contribuir para este processo em que o professor se torne um agente transformador da realidade da comunidade escolar, contribuindo principalmente como catalisador das ações, considerando que

A inserção da educação ambiental numa perspectiva crítica ocorre na medida em que o professor assume uma postura reflexiva. Isto potencializa entender a educação ambiental como uma prática político-pedagógica, representando a possibilidade de motivar e sensibilizar as pessoas para transformar as diversas formas de participação em potenciais fatores de dinamização da sociedade e de ampliação da responsabilidade socioambiental. (JACOBI, 2005, p. 245).

Assim, para que alcancemos uma EA Crítica na Educação Básica, buscando a transformação da realidade socioambiental brasileira, precisamos repensar nossa própria sociedade e nossa ação docente. No que se refere à educação do Ensino Médio na atual

conjuntura, é necessário ainda extrapolarmos os limites impostos pela BNCC.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Simplemente faltava esse livro na vida dos educadores.  
(Professor/a T).

Primeiramente, é necessário que compreendamos que o livro didático produzido e aqui proposto não sintetiza em si o caminho a ser trilhado para a prática de uma Educação Ambiental (EA) Crítica. Tampouco concretiza e/ou delimita o debate. Este trabalho teve como intuito resgatar as discussões acerca da prática ambiental no Ensino Médio (EM) brasileiro junto aos professores da Educação Básica (EB), considerando-os sujeitos capacitados com o conhecimento necessário para que o debate possa ser realizado a partir das realidades concretas do chão da escola. Assim, a epígrafe acima pode expressar este sentimento. O que falta na vida dos educadores quando nos referimos à EA é o debate de como ela pode ser realizada de um modo diferente do que nos é colocado, podendo assim gerar os frutos necessários para uma consciência socioambiental que nos permita ir além e superar este “modelo de desenvolvimento que despreza a vida e ama as coisas” (GALEANO, 2009, p. 120).

É neste sentido que, no geral, o livro *Meio Ambiente Hoje* é bem avaliado pelos participantes da pesquisa. Validando assim a possibilidade de que, mesmo com o engessamento dos processos de ensino e aprendizagem através da instituição de competências e habilidades na BNCC, uma EA Crítica possa ser formulada, debatida e desenvolvida no ambiente escolar, expressando a compreensão de que as atuais práticas ambientais no ambiente escolar não dão conta do desafio socioambiental a nós colocados.

Este caminho que já não vem sendo fácil encontra ainda a dificuldade de que o processo de implementação da BNCC no EM se perdeu no tempo-espço desde que foi homologada em 2018. No mês de abril de 2019, o MEC lançou o Programa de Apoio à Implementação da Base Nacional Comum Curricular (ProBNCC), que prevê

regime de colaboração, envolvendo entidades do governo federal, como o MEC e o Conselho Nacional de Educação (CNE), além de representantes estaduais, como o Conselho Nacional dos Secretários Estaduais de Educação (Consed); o Fórum Nacional dos Conselhos Estaduais de Educação (FNCEE), e representantes municipais, como a União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (Undime) e a União Nacional dos Conselhos Municipais de Educação (Uneme). (GOVERNO DO BRASIL, 2019).

Assim ocorre a capilarização da gestão das políticas de implementação da Base para os Estados e Distrito Federal, por ser estes os responsáveis legais pela garantia do nível médio do ensino. Em 2019 o debate foi iniciado nas unidades federativas a fim de estudar a

Base para que, e a partir da realidade de cada território, e ainda mais profundamente a realidade de cada comunidade escolar, os conteúdos da parte diversificada dos currículos e os itinerários pudessem ser estruturados. Entretanto, de acordo com o G1 (2020):

Algumas das metas previstas para 2019 ficaram com atraso. Uma delas era relativa à BNCC do ensino médio, aprovada no fim do ano passado. O objetivo era que, até dezembro de 2019, todos os estados tivessem elaborado versões parciais de suas bases estaduais, fizessem consultas públicas sobre elas, consolidassem uma versão final e a entregassem aos conselhos estaduais, para avaliação e aprovação. No entanto, nenhum estado cumpriu essa meta. Ao G1, o MEC informou que "esta meta será cumprida até o primeiro semestre de 2020". (G1, 2020).

Contudo, a suspensão das aulas presenciais e a instituição do ensino remoto, seguindo o isolamento social como estratégia de combate à pandemia da Covid-19, causada pelo novo coronavírus, fez com que o alcance desta meta se atrasasse ainda mais.

Estes entendimentos se fazem importantes para que percebamos que o debate da construção dos currículos locais será reavivado e temos neste momento a chance de apresentar as alternativas cabíveis para uma EA Crítica no chamado Novo Ensino Médio. Pois é perceptível nas análises do livro *Meio Ambiente Hoje* expressas pelos participantes que um livro didático por si só não é efetivo para alcançar seu objetivo. É necessário assim que medidas que garantam a execução de novas propostas sejam realizadas. Estas poderão vir a ser realizadas através da estruturação dos currículos.

Além da necessidade de se debater o formato dos currículos, a avaliação do livro didático apresentou pontos da prática pedagógica da EA que precisam ser debatidos com profundidade: Como a interdisciplinaridade pode ser de fato realizada na prática da EA? Qual o papel do livro didático nos processos de ensino e aprendizagem? Como um livro didático pode ser utilizado para as práticas interdisciplinares?

Estas são questões que, quando voltadas especificamente para a EA, afligem diretamente os professores de Biologia pelo fato de que ainda nos dias de hoje, mesmo com os debates sobre o meio ambiente se consolidarem nas diversas áreas do conhecimento, o tema ainda é concebido no ambiente escolar como objeto de estudo e trabalho das Ciências da Natureza. Sendo mais um desafio para os professores de Biologia do Brasil a necessidade desta quebra de paradigma para a insurgência de uma prática realmente interdisciplinar. A necessidade do atendimento destas questões reafirma o compromisso assumido com o livro proposto que busca subsidiar estas práticas no ambiente escolar.

Ademais, é fato que o livro ainda não está finalizado. Neste sentido, os próximos passos serão: tratar das modificações sugeridas que forem julgadas como cabíveis, a fim de preservar a proposta do livro; consultar especialistas e profissionais que possam contribuir

para viabilizar uma possível publicação; aprofundar os estudos, debates e produções técnico-científicas sobre as possibilidades para uma EA Crítica na atual conjuntura do EM, buscando assim contribuir para proposições concretas no chão da escola; articular com diferentes grupos e/ou movimentos que representem ou estabeleçam comunicação direta com professoras/es das redes públicas de ensino da EB e educadoras/es ambientais para que o debate possa ser capilarizado.

O trabalho de quem se propõe a ser um educador é árduo e quase que infinito, os debates apresentados neste texto vêm para acrescer o volume de inquietações que nos mantêm em movimento e firmes nesta caminhada. Sintam-se então convidadas/os para que possamos superar os desafios da construção de uma sociedade brasileira socioambientalmente saudável.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Maria Carolina Pires; PICCININI, Cláudia Lino. Educação Ambiental na Base Nacional Comum Curricular: retrocessos e contradições e o apagamento do debate socioambiental. In: Encontro Pesquisa em Educação Ambiental, 9. 2017, Juiz de Fora – MG. **Anais** [...] Universidade Federal de Juiz de Fora.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BARRETO, Marcos Pinheiro. A crise socioambiental e as tendências na Educação Ambiental. In: **Conhecimento e Diversidade**. n. 2, p. 56-64, jan/jun. Niterói, 2009.

BERNARDES, Maria Beatriz Junqueira; PRIETO, Élisson Cesar. Educação Ambiental: disciplina versus tema transversal. In: **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande – RS, v. 24, jan/jul, 2010. Disponível em: <<https://periodicos.furg.br/reimea/article/viewFile/3891/2321>>. Acesso em: 18 jul. 2020.

BITTENCOURT, Circe Maria Fernandes. **Livro didático e conhecimento histórico: Uma história do saber escolar**. 1993. Tese (Doutorado em História Social) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

BITTENCOURT, Circe Maria. Livros didáticos entre textos e imagens. In: BITTENCOURT, Circe Maria (org.). **O saber histórico na sala de aula**. 9 ed. São Paulo: Contexto, 2004.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Brasília, 1999. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm)>. Acesso em 20 jan. 2019.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Decreto Nº 4.281, de 25 de junho de 2002**. Brasília, 2002. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/D4281.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4281.htm)>. Acesso em: 20 jan. 2019.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação, Conselho Pleno. **Resolução nº 2, de 15 de Junho de 2012**. 2012. Disponível em: <<http://conferenciainfante.mec.gov.br/images/conteudo/iv-cnijma/diretrizes.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2019.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação, Secretaria-Executiva, Secretaria de Educação Básica, Conselho Nacional de Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2018. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/BNCC\\_19dez2018\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/BNCC_19dez2018_site.pdf)>. Acesso em: 20 jan. 2019.

CAMARGO, Brígido Vizeu; JUSTO, Ana Maria. **Tutorial para uso do software de análise textual IRAMUTEQ**. Universidade Federal de Santa Catarina [Internet], 2013. Disponível em: <http://www.iramuteq.org/documentation/fichiers/tutoriel-en-portugais>. Acesso em: 20 out. 2019.

CONDSEF. **Servidores do MMA denunciam desmonte e hostilidade do governo**. 2019. Disponível em: <<https://www.condsef.org.br/noticias/servidores-mma-denunciam-desmonte->

hostilidade-governo>. Acesso em: 02 ago. 2020.

CORRÊA, Shirlei de Souza; GARCIA, Sandra Regina de Oliveira. “Novo Ensino Médio: quem conhece aprova!” Aprova? In: **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 13, n. 2, p. 604-622, abr./jun., 2018

COSTA, Alexandre Araújo. Crise ecológica, violência e capitalismo no século XXI. In: MACÁRIO, E; VALE, E. S; RODRIGUES Jr, N (orgs). **Neodesenvolvimentismo, Trabalho e Questão Social**. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2016.

\_\_\_\_\_. Seca: é preciso agir para evitar o colapso. **O Povo**, 2017.  
Disponível em: <<https://www.opovo.com.br/jornal/opiniaio/2017/12/alexandre-araujo-costa-seca-e-preciso-agir-para-evitar-o-colapso.html>>. Acesso em: 07 set. 2018.

COSTA, Paulo Rodrigues. **Educação Ambiental no Ensino Médio: uma análise da praica docente em uma escola estadual de Belém – Pará**. 2001. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente Urbano) – Universidade da Amazônia, Belém, 2011.

DAMIATI, Sérgio Luiz; FRENEDOZO, Rita de Cássia. Educação Ambiental e o Ensino de Geografia: o meio ambiente em livros didáticos de Geografia. In: Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, 14., 2010, São José dos Campos – SP. **Anais [...]** Universidade do Vale do Paraíba, 2010. p. 1-3.

DIAS, Genebaldo Freire. Os quinze anos da educação ambiental no Brasil: um depoimento. In: **Em Aberto**. Ano 10, n. 49, jan./mar. Brasília: INEP, 1991.

DOMINGUES, José Juiz; TOSCHI, Nirza Seabra; OLIVEIRA, João Ferreira de. A reforma do Ensino Médio: a nova formulação curricular e a realidade da escola pública. In: **Educação e Sociedade**. 2000, v. 21, n. 70, pp.63-79.

EPEA. Página Inicial Encontro Pesquisa em Educação Ambiental. Disponível em: <[www.epea.tmp.br](http://www.epea.tmp.br)>. Acesso em: 25 mai. 2020.

ESCOBAR, Herton. Desmatamento da Amazônia dispara de novo em 2020. In: **Jornal da USP**. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/ciencias/desmatamento-da-amazonia-dispara-de-novo-em-2020/>>. Acesso em: 05 set. 2020.

FARIAS, Isabel Maria Sabino; SILVA, Silvina Pimentel; CARDOSO, Nilson de Souza. Metodologia da Pesquisa Educacional em Biologia. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA. (SEAD/UECE), Fortaleza [s.n.] 2011. 100p.

FERNANDES, Regiane Matozo. **Investigação das dimensões da Educação Ambiental abordadas pelos livros didáticos de Ciências e Biologia e por seus professores**. 2017. Dissertação (Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava – PR, 2017.

FERRANTE, Phillip Martin; FERRANTE, Lucas. O novo presidente do Brasil e “ruralistas” ameaçam o meio ambiente, povos tradicionais da Amazônia e o clima global. In: **Amazônia Real**, 2019. Disponível em: <<https://amazoniareal.com.br/o-novo-presidente-do-brasil-e>>

ruralistas-ameacam-o-meio-ambiente-povos-tradicionais-da-amazonia-e-o-clima-global/>. Acesso em: 02 ago. 2020.

FERREIRA, Jaqueline Campos Lopes; OLIVEIRA, André Luis de. Temáticas ambientais em livros didáticos de Biologia: possibilidades para o desenvolvimento da Educação Ambiental Crítica. In: **Revista Ciências&Ideias**, Rio de Janeiro: v 7, n. 2, 21-37, ago/mai, 2016.

FERRETTI, Celso João. A reforma do ensino médio e sua questionável concepção de qualidade da educação. In: *Estudos Avançados*: v. 32, n. 93, 25-42, 2018.

FONSECA, Vera Lúcia Bastos da; COSTA, Maria de Fátima Barrozo da; COSTA, Marco Antônio Ferreira. Educação Ambiental no Ensino Médio: mito ou realidade. In: **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande: v 15, 139-148, jul/dez, 2005.

FREITAS, Adriano Vargas; RIBEIRO, William de Goes. Disputas pela Base Nacional Comum Curricular: pensando em diferença e em educação. In: **Revista Teias**: 19 (54), jul/set, 2018. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/revistateias/article/view/34485/26636>>. Acesso em: 15 jul. 2015.

G1. **BNCC atrasada, Future-se sem prazo e os embates do ministro**: o ano da educação em 10 pontos. 2019. Disponível em: <<https://g1.globo.com/retrospectiva/2019/noticia/2019/12/29/bncc-atrasada-future-se-sem-prazo-e-os-embates-do-ministro-o-ano-da-educacao-em-10-pontos.ghtml>>. Acesso em: 05 ago. 2020.

GALEANO, Eduardo. **Úselo y tírelo**: el mundo visto desde una ecología latinoamericana. 6. ed. Buenos Aires: Booket, 2009.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, Rodrigo Santaella. Sociedade contemporânea e crise ecológica: universalismo ou questão de classe? In: LIMA, M; ARAÚJO, R; SOUTO, V. **Ecosocialismo: como necessidade estratégica**. Fortaleza: Plebeu Gabinete de Leitura, 2018.

GOVERNO DO BRASIL. Base Comum Curricular: programa apoiará implementação da Base Nacional Comum Curricular. 2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/educacao-e-pesquisa/2019/04/programa-apoiara-implementacao-da-base-nacional-comum-curricular>>. Acesso em: 05 ago. 2020.

GUISSO, Luana Frigulha; BAIÔCO, Valdéria Rodrigues Mantovani. A Educação Ambiental e o papel do educador na cultura da sustentabilidade. In: *Educação Ambiental em AÇÃO* (online). Disponível em: <<http://revistaea.org/artigo.php?idartigo=2580>>. Acesso em: 10 set. 2020.

INEP. **Censo Escolar 2019**. 2020. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/resultados-e-resumos>>. Acesso em: 05 ago. 2020.

JACOBI, Pedro Roberto. Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. In: **Educação e Pesquisa**: v. 31, n. 2, p. 233-250, maio/ago. 2005.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Para onde vai a Educação Ambiental? O cenário político ideológico da Educação Ambiental brasileira e os desafios de uma agenda política crítica contra-hegemônica. In: **Revista Contemporânea de Educação**. n 14 – ago/dez de 2012.

LIPAI, Eneda Maekawa; LAYRARGUES, Philipe Pomier; PEDRO, Viviane Vazzi. Educação Ambiental na escola: tá na lei... . **Vamos cuidar do Brasil : conceitos e práticas em educação ambiental na escola**, Brasília: Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental: UNESCO, 2007.

LOBO, Giovanna Andressa Martos. **Identificação das questões com a temática ambiental no ENEM**: contribuições e dificuldades da Educação Ambiental no Ensino Médio. 2019. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) – Universidade do Sagrado Coração, Bauru, 2019.

LOPES, Alice Casimiro; MACEDO, Elizabeth. **Teorias de currículo**. São Paulo: Cortez, 2011.

LOUREIRO, Carlos Frederico B; COSSIO, Maurício F. Blanco. Um olhar sobre a educação ambiental nas escolas: considerações iniciais sobre os resultados do projeto “O que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental”. In: **Vamos cuidar do Brasil : conceitos e práticas em educação ambiental na escola**, Brasília: Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental: UNESCO, 2007.

LOŦY, Michael. **O que é ecossocialismo?** 2 ed. São Paulo: Cortez, 2014.

LÜDKE, Menga e ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARPICA, Natália Salan; LOGAREZZI, Amadeu José Montagnini. Um panorama das pesquisas sobre Livro Didático e Educação Ambiental. In: **Ciências & Educação**, Bauru – SP: v 16, n 1, 115-130, 2010.

MARSIGLIA, Ana Carolina Galvão; Pina, Leonardo Docena; MACHADO, Vinícius de Oliveira; LIMA, Marcelo. A Base Nacional Comum Curricular: um novo episódio de esvaziamento da escola no Brasil. In: **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**: v. 9, n. 1, p. 107-121, abr. 2017.

MARTINS, Caroline Iziquiel; ARAÚJO, Maria Cristina Pansera de. Análise do tema Educação Ambiental em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. In: Encontro Paranaense de Educação Ambiental, 16. 2017, Curitiba – PR. **Anais [...]** Universidade Federal do Paraná, 2017. p. 1-3.

MÉSZÁROS, István. **A educação além do capital**. 2 ed. São Paulo, Boitempo, 2008.

MINAYO, Maria Cecília de Souza; DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 28 ed. rev. atual. Petrópolis: Vozes, 2009. 108p.

MUNAKATA, Kazumi. Livro didático como indício da cultura escolar. In: **História da Educação (online)**, Porto Alegre: v. 20, n. 50, p. 119-138, set/dez. 2016.

MUNAKATA, Kazumi. O livro didático: alguns temas de pesquisa. In: **Revista Brasileira de História da Educação**, Campinas: v. 12, n. 3, p. 179-197, set/dez. 2012.

NEIRA, Marcos Garcia. Terceira versão da BNCC: retrocesso político e pedagógico. In: Congresso Brasileiro de Ciências do Esporte, 10. 2017, Goiânia – GO. Anais [...] Universidade Federal de Goiás.

OLIVEIRA, Haydée Torres de. Educação ambiental – ser ou não ser uma disciplina: essa é a principal questão?! **Vamos cuidar do Brasil : conceitos e práticas em educação ambiental na escola**, Brasília: Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental: UNESCO, 2007.

PANHO, Guilherme. Dos recursos legais a configuração de uma base nacional comum curricular. In: Congresso Nacional de Educação, 5. 2018, Olinda – PE. **Anais** [...].

PIRES, Thyrsa Schlichting de Lorenzi. **Educação Ambiental na escola: realidade, entraves, inovação e mudança**. 1998. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental) – Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

RATNOUD, Pierre. IRaMuTeQ 2008-2020. 2020. Disponível em: <<http://www.iramuteq.org/>>. Acesso em: 20 out. 2019.

REIGOTA, Marcos. **O que é Educação Ambiental**. Ebook. Tatuapé – SP: Editora Brasiliense, 2017.

RODRIGUES, Fernanda Fernandes dos Santos et. al. Educação Ambiental nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. In: **Cadernos da FUCAMP**, Monte Carmelo – MG: v 11, n. 15, 147-154, 2012.

SAITO, Carlos Hiroo. Os desafios contemporâneos da Política de Educação Ambiental: dilemas e escolhas na produção do material didático. In: RUSCHEINSKY, Aloísio (org.). **Educação Ambiental: abordagens múltiplas**. 2 ed., rev. e amp. Porto Alegre: Penso, 2012.

SANTINELO, Paulo Cezar Canato; ROYER, Marcia Regina; ZANATTA, Shalimar Calegari. A Educação Ambiental no contexto preliminar da Base Nacional Comum Curricular. **Pedagogia em Foco**, Iturama, MG, v. 11, n. 6, p. 104-115, jul./dez. 2016.

SANTOS, Romualdo José dos; SILVA; Luciano Fernandes. Temas ambientais presentes nos manuais dos professores dos livros didáticos de biologia aprovados no PNLD 2012. In: Encontro Pesquisa em Educação Ambiental, 7,. 2013, Rio Claro – SP. **Anais** [...] Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho, 2013. p. 1-15.

SANTOS, Taís Conceição de; COSTA, Marco Antonio Ferreira da. Um olhar sobre a educação ambiental expressa nas diretrizes curriculares nacionais para a educação ambiental. In: **REVISTA PRÁXIS**: ano VII, n. 13, janeiro de 2015.

SANTOS, Luiz Ricardo Oliveira; COSTA, Jailton de Jesus; SOUZA, Rosemeri Melo e. Exame Nacional do Ensino Médio: desafios para o Ensino das Ciências Ambientais em escala local. In: **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande – RS, v. 35, jan/abr, 2018.

SERAFIM, Marcos. **Uma análise do tema Educação Ambiental nos livros didáticos de Ensino Fundamental e Médio**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Geografia) – Universidade Aberta do Brasil/Universidade de Brasília, São Paulo – SP, 2015.

SILVA, Ângela dos Santos Maia Nogueira da. **Um Olhar sobre a Educação Ambiental no Ensino Médio: Praticar a Teoria, Refletir a Prática**. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003. Disponível em:

SILVA, Marco Antônio. A fetização do livro didático. In: **Educação & Realidade**, Porto Alegre: v. 37 n. 3, p. 803-821, set/dez. 2012.

SILVA; Silvana do Nascimento; SOUZA, Marcos Lopes de. **O tema ambiente no livro didático de Biologia: uma análise de conteúdo de três unidades temáticas**. In: Encontro Pesquisa em Educação Ambiental, 6, 2011, Ribeirão Preto. **Anais [...]** Universidade de São Paulo, 2011. p. 1-14.

VELASCO, Sírio Lopez. Explicitação dos conceitos das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. In: **Ambiente e Educação**: v. 18, n. 1, 2013. Disponível em: <<https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/3487/2406>>. Acesso em: 04 abr. 2020.

ZACHEU, Aline Aparecida Pereira; CASTRO, Laura Laís de Oliveira. Dos tempos imperiais ao PNLD: a problemática do livro didático no Brasil. In: **14ª Jornada do Núcleo de Ensino de Marília**, 2015. 14ª Jornada do Ensino de Marília.

**APÊNDICE A – ROTEIRO SEMIESTRUTURADO DA ENTREVISTA REALIZADA  
COM PROFESSOR ALEXANDRE ARAÚJO COSTA**

Entrevista: Mudanças climáticas: produção de conhecimento e negacionismo climático.

- 1) Por favor, você pode se apresentar e dizer um pouco sobre seu trabalho?
- 2) O que são mudanças climáticas? Como e porque elas ocorrem? O que podem causar?
- 3) Pode nos falar sobre a situação do clima a nível global?
- 4) Quais estudos atualmente contribuem para que possamos compreender, remediar e/ou prevenir as mudanças climáticas.
- 5) Atualmente, cresce o movimento que é denominado negacionismo climático. Pode nos explicar o que é este movimento e quem são seus integrantes?
- 6) Você concorda com o negacionismo climático? Nos explique o porquê.
- 7) Na sua opinião como a sociedade pode contribuir para a questão ambiental nos dias de hoje?

## **APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DO ENTREVISTADO**

Você(a) está sendo convidado(a) a participar da entrevista “Mudanças climáticas: produção de conhecimento e negacionismo climático”. Está integrará capítulo do livro “Educação Ambiental Hoje”, proposta de produto que será apresentado para a conclusão do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Estadual do Ceará, resultado da pesquisa “PRODUÇÃO E ANÁLISE DE LIVRO DIDÁTICO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA O ENSINO MÉDIO, DE ACORDO COM A BNCC E AS DIRETRIZES NACIONAIS PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL”.

O estudo tem como objetivos produzir e analisar, junto a professores de Biologia da rede pública de ensino, livro didático de Educação Ambiental para o ensino médio de acordo com as Diretrizes Nacionais para a Educação Ambiental, com as competências e com as habilidades apresentadas na Base Nacional Comum Curricular para o ensino médio e para a área de Ciências da Natureza, respectivamente.

Caso esteja de acordo em conceder a entrevista, está será gravada em áudio e posteriormente transcrita, e irá compor capítulo do livro didático proposto com sua identidade divulgada.

A sua participação não é obrigatória e, a qualquer momento, poderá desistir da participação. Tal recusa não trará prejuízos em sua relação com o pesquisador ou com a instituição em que trabalha.

Há riscos quanto a sua participação sendo esses o possível desconforto em participar da entrevista e o desconhecimento da finalidade da mesma. Tudo foi planejado para minimizar os riscos da sua participação, porém se sentir desconforto emocional, dificuldade ou desinteresse poderá interromper a participação e, se houver interesse, conversar com o pesquisador. Você não receberá remuneração pela participação.

Sendo esta uma concessão voluntária, ao aceitar, você deve estar ciente que em uma possível publicação do livro didático, não haverá participação nos lucros obtidos com as vendas.

Aceitando participar você estará contribuindo para: 1) a o debate acerca das questões ambientais; 2) a formulação de proposta pedagógica para o ensino da Educação Ambiental; 3) a produção de material didático atualizado a partir de documentos oficiais e a proposta de reestruturação curricular do Ensino Médio; 2) a contribuição para o debate sobre a reestruturação curricular do Ensino Médio. 3) a valorização do conhecimento docente acerca dos materiais didáticos, sua aplicação e adequação à realidade socioambiental dos estudantes do Ensino Médio.

Você está recebendo uma cópia deste termo onde consta o telefone do pesquisador principal, podendo tirar dúvidas agora ou a qualquer momento. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UECE, que funciona de 8h às 12h e de 13h às 17h, na Av. Dr. Silas Munguba, 1700, Campus do Itaperi, Fortaleza-CE, telefone (85) 3101-9890, email cep@uece.br. Se necessário, você poderá entrar em contato com esse Comitê o qual tem como objetivo assegurar a ética na realização das pesquisas com seres humanos.

---

Rafael Cardozo Figueredo  
Pesquisador Responsável  
(85) 99625-2609

rafael.cardozo@aluno.uece.br

Eu, \_\_\_\_\_, portador do RG \_\_\_\_\_ aceito conceder voluntariamente a entrevista “Mudanças Climáticas: produção de conhecimento e negacionismo climático”. Estou ciente que está integrará capítulo do livro didático “Educação Ambiental Hoje”, sendo publicizada com meu nome na condição de entrevistado. Estou ciente também que, em uma possível publicação do livro didático, não receberei participação nos lucros.

---

Entrevistado Fortaleza, 20 de Janeiro de 2020.

## APÊNDICE C – FORMULÁRIO DE INSCRIÇÃO DO PARA PARTICIPAR DA AVALIAÇÃO

### **Inscrição - Avaliação do livro didático "Meio Ambiente Hoje"**

Olá, você está sendo convidada(o) a participar da avaliação o protótipo de livro didático de Educação Ambiental.

O livro destinado ao Ensino Médio que tem como título "Meio Ambiente Hoje" foi elaborado de acordo com as Diretrizes Nacionais para a Educação Ambiental e a Base Nacional Curricular Comum, sendo ele proposta de produto final de pesquisa do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, do professor de Biologia e pesquisador Rafael Cardozo Figueredo.

Ao enviar este formulário, você receberá por E-mail::

- 1) Termo de Consentimento Livre e Esclarecido;
- 2) Cronograma de Avaliação;
- 3) Arquivo em formato .pdf do livro didático Meio Ambiente Hoje;
- 4) Arquivo em formato .pdf do manual do professor que acompanha o livro didático Educação Ambiental Hoje;
- 5) Link do formulário eletrônico de avaliação.

Sua participação contribuirá para que o livro possa ser finalizado tendo como referência os diferentes pontos de vista e perspectivas sobre a Educação Ambiental dos professores de todo o Brasil.

Para qualquer dúvida e mais informações, entre em contato com o pesquisador através:

Telefone (WhatsApp): (85) 9 9625-2609

E-mail: [rafael.cardozo@aluno.uece.br](mailto:rafael.cardozo@aluno.uece.br)

Unidade Federativa:

Formação:

Atuação:

E-mail:

Telefone (WhatsApp):

APÊNDICE D – LIVRO DIDÁTICO *MEIO AMBIENTE HOJE*



**RAFAEL CARDOZO FIGUEREDO**

Educação Ambiental  
Ensino Médio  
Volume Único

**O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.**

<b>Textos</b>	Rafael Cardozo Figueredo
<b>Seleção de imagens</b>	Rafael Cardozo Figueredo
<b>Diagramação e arte finalização</b>	Rafael Cardozo Figueredo
<b>String Art</b>	Uli Batista
<b>Colagens</b>	Pâmela Soares

# **MEIO AMBIENTE HOJE**

**Rafael Cardozo Figueredo**

Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Uberlândia  
Mestrando em Ensino de Biologia pela Universidade Estadual do Ceará  
Professor de Ciências e Biologia da rede pública de ensino do Estado do Ceará

Educação Ambiental  
Ensino Médio  
Volume Único

Fortaleza, 2020



Colagem: Pâmela Soares  
Foto da modelo: Dazzle Jam

# APRESENTAÇÃO

## Olá, estudante

Fico feliz que possamos trabalhar juntos!

Este livro tem como objetivo apresentar a você o que já foi produzido em várias áreas do conhecimento acerca da questão ambiental para que possamos juntos construir alternativas ao atual modo de intervenção do ser humano na natureza.

Sabemos que há um grande desafio para toda a humanidade e para a própria natureza: manter os bens e serviços que ela fornece para todos os seres vivos. E sabemos também que nós temos uma parcela considerável na degradação da natureza.

Por isso, precisamos que a juventude se aproprie de conhecimento, e possa colocá-lo em prática, para se construir enquanto cidadãos que podem transformar esta realidade.

Nos dias de hoje, transformar a realidade socioambiental deve ser um dos objetivos de nossos projetos individuais e coletivos.

Assim, convido você para, com dedicação se apropriar desta temática.

Vamos lá?

Com carinho,  
Rafael Cardozo Figueredo.

## O que tem aqui?

### De olho na leitura!

A leitura é instrumento importante pelo qual as informações sobre determinado assunto são transmitidas. A leitura é um exercício de reflexão sobre o conhecimento já produzido e também de produção de novas ideias. Quem lê produz, escreve e reescreve. Por isto, os textos apresentados neste livro, buscam apresentar com linguagem acessível ideias para que possamos refletir e produzir conhecimentos acerca da questão ambiental.

### Arte delas!

Para que nosso aprendizado seja mais enriquecedor, nosso livro traz o trabalho de três artistas. Descubra um pouco sobre cada uma delas.

#### STRING ART

##### Na capa e nas entradas de cada unidade didática do livro...

Uli Batista é publicitária pela Universidade Federal do Ceará, atua como fotógrafa desde 2010 em diversas áreas da linguagem. Desde 2017 trabalha com a técnica artesanal String Art, utilizando pregos, madeira e linhas. A cada prosa solta, ilustra e, prego por prego, linha por linha conta histórias através de quadros únicos. Partindo deste trabalho, em 2018 desenvolveu o projeto o "TOQUE", no qual se dedicou a contar a história de vida de artesãs periféricas, residentes do bairro Antônio Bezerra, através de uma série de quadros em string e um documentário que dá voz às artesãs. Atualmente a artista se dedica às artesanias e ao fortalecimento de outros artistas periféricos de diversas linguagens.

##### Arte da apresentação e do BÔNUS...

Pâmela Soares é formada em Jornalismo pela Universidade Federal do Ceará (Campus Cariri). Na bagagem, traz experiências nos campos da fotografia, da assessoria de imprensa e das mídias sociais. Com um pé no Cariri e o outro no mundo, vive em Fortaleza há seis anos. Na área da Cultura, atua em projetos independentes e equipamentos públicos como o Centro Cultural Grande Bom Jardim e a Escola Porto Iracema das Artes. Colagista e aprendiz no campo das Artes Visuais, investiga as possibilidades de construção e intervenção na imagem. Leva o Cariri aonde for.

#### FOTO COLAGENS

##### Ilustrações didáticas e outras ...

#### ILUSTRAÇÕES

Larissa Batalha é artista e bióloga. Formada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Ceará e formação artística em Institutos e equipamentos ligados à Cultura e Artes do Estado do Ceará e do Município de Fortaleza. Nascida em Manaus (Amazonas), residente em Fortaleza (Ceará). Pesquisa o traduzir de: memórias, conversas e partilhas; em convergência com apropriações científicas em diversas linguagens. Trabalha como produtora e idealizadora do Ateliê Migratório, além de produtora do Coletivo Absolutamente Ninguém. Voluntário no Instituto Verdeluz. Integrante do grupo de estudos Local, sob tutoria de Waléria Américo. Técnica de Campo/ Bióloga - Programa Aves Migratórias - Aquasis. Participou das Exposições Coletivas.

## Você aí!

Sempre que a expressão 'aí' aparecer você entra em cena. Isto porque neste processo você não deve ser um mero espectador. Deve, com seus colegas e professores, produzir conhecimento que nos auxilie na superação dos desafios ambientais.

Este livro nos propõe exercícios com diferentes objetivos e metodologias para que possamos produzir este conhecimento de diferentes formas.

Pense aí! Reflita aí! Diga aí! Produza aí! Escreva aí!

Dessa forma, seremos protagonistas de nosso aprendizado. Atuando também no aprendizado coletivo.

Para além, as atividades propostas pelo livro buscam desenvolver aspectos importantes que possam auxiliar na sua construção enquanto indivíduo, ser social e ser ecológico. Por isso a expressão 'aí' ultrapassa a ideia de lugar físico, e alcança o nosso lugar enquanto ser individual e coletivo.

Assim, podemos falar e produzir a partir de nossas vivências, experiências, ideias e sentimentos.

Por isso, não vacila aí!

## Papo com o Alê!



Olá, galera!

Eu sou o Alê, Alexandre Costa, Físico de formação, doutor em Ciências Atmosféricas pela Universidade Estadual do Colorado (EUA) com pós-doutorado em Yale (EUA). Atualmente sou professor titular da Universidade Estadual do Ceará, como pesquisador de Mudanças Climáticas atuei como colaborador do primeiro relatório do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC). Sou também ativista da pauta climática e divulgador científico. Inclusive, vou deixar uns links aqui embaixo pra vocês conferirem este trabalho.

Enquanto você estuda e se apropria das diferentes temáticas e conceitos da Educação Ambiental, eu vou aparecer vez ou outra pra gente bater um papo e refletirmos juntos sobre.

Bons estudos pra gente, porque eu também vou ler este livro.

**O que você faria se soubesse o que eu sei?**

Blog: [www.oquevocefariasesoubesse.blogspot.com](http://www.oquevocefariasesoubesse.blogspot.com)

Yt: [www.youtube.com/channel/UCxgRxPTCZqeB6Rx\\_VKvVN6A](https://www.youtube.com/channel/UCxgRxPTCZqeB6Rx_VKvVN6A)

Fb: [www.facebook.com/OQueVoceFariaSeSoubesse/](https://www.facebook.com/OQueVoceFariaSeSoubesse/)

Tt: @OQVc\_Faria

Ig: @oq\_vc\_faria

Ilustrado pela artista Larissa Batalha, nosso personagem e suas falas foram criados a partir de entrevista concedida pelo professor Alexandre Costa ao autor deste livro.

# SUMÁRIO

## UNIDADE 1: INDIVÍDUO E MEIO AMBIENTE

### Capítulo 1: O Ser Social e o Ser Ecológico

Pense nisso!	7
<b>O ser ecológico</b>	8
<b>A construção social do ser ecológico</b>	10
Diversificação biológica	11
Criação humana de novas espécies	11
Criação humana de novas paisagens	12

### Capítulo 2: O Direito ao Ambiente Equilibrado

<b>As dimensões dos direitos humanos</b>	14
E como estes direitos estão relacionados com a questão ambiental?	15
Conselho diz que tragédia de Mariana é crime contra a humanidade	16
Para exercitar	17

## UNIDADE 2: SOCIEDADE E MEIO AMBIENTE

### Capítulo 3: O Desenvolvimento dos Modos de Produção

Diz aí!	19
<b>Sociedade e Meio Ambiente</b>	20
Modo de produção das sociedades comunais	20
Modo de produção Tributário/Modo de Produção Asiático	21
As sociedades Pré-colombianas	22
Modo de Produção Escravista	23
Modo de Produção Feudal	23
Sistema de Produção Capitalista	24
Uma nova fase do sistema capitalista?	25
Vamos refletir?	26

### Capítulo 4: Produção, Consumo e Descarte

Diga Você!	28
<b>Alimentos</b>	29
<b>Os eletrônicos: produção, consumo e descarte</b>	33
Vamos Refletir?	34

## Capítulo 5: Impactos Socioambientais

<b>Desequilíbrios Ambientais</b>	<b>39</b>
<b>Alterações bióticas</b>	<b>39</b>
<b>Alterações Abióticas</b>	<b>40</b>
Contaminação	41
<b>Atividades Humanas e os Impactos Socioambientais</b>	<b>41</b>
<b>Produção de Energia</b>	<b>41</b>
<b>Produção agrária monocultural</b>	<b>43</b>
<b>Mineração</b>	<b>43</b>
Poluição urbana	44
Atividade	44

## UNIDADE 3: MEIO AMBIENTE, PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO E TECNOLOGIA

### Capítulo 6: Educação Ambiental Hoje

<b>Diz aí!</b>	<b>47</b>
<b>O debate sobre as questões ambientais</b>	<b>48</b>
A Cúpula dos Povos	49
<b>A Educação Ambiental no Brasil</b>	<b>50</b>
<b>Quem faz Educação Ambiental?</b>	<b>51</b>
Projeta aí!	52

### Capítulo 7: Meio Ambiente e Saberes Tradicionais

<b>A Ciência e os Saberes Tradicionais</b>	<b>54</b>
<b>Quem tem saber tradicional sabe o quê?</b>	<b>55</b>
<b>E saber tradicional é saber válido?</b>	<b>56</b>
Pesquisa aí!	58

### Capítulo 8: Meio Ambiente e Tecnologia

Diz aí!	59
<b>Conceituando Tecnologia</b>	<b>60</b>
Tecnologias para a produção, o consumo e o descarte	60
Tecnologias Sociais, Permacultura e Agroecologia	62
Permacultura	63
Agroecologia	63
Projeta aí!	66

### BÔNUS: EXERCITANDO A ESCRITA

66

# UNIDADE 1

## INDIVÍDUO E MEIO AMBIENTE



## Capítulo 1

# O Ser Social e o Ser Ecológico



Maria a Campos. Disponível em [www.agencia.auroracba.sp.gov.br](http://www.agencia.auroracba.sp.gov.br)

Figura 1: Ser humano e natureza.

### Pense aí!

Observando a imagem e, com seus conhecimentos e experiências, como você vê a relação do ser humano com a natureza?

## O ser ecológico

Em ecologia, um **ecossistema** é definido como o nível de organização da vida em que os indivíduos de um determinado habitat interagem entre si e com os fatores não vivos do lugar, como a água e os componentes do solo, por exemplo. Este lugar e o modo como o ser vivo em questão se relaciona com os demais elementos constituem o nicho ecológico deste ser vivo. As interações se dão a partir da constituição de cadeias alimentares e elementos geomorfológicos que reciclam a matéria de modo a garantir a manutenção da biodiversidade e o próprio ambiente. Num ecossistema não se pode dissociar os seres vivos dos fatores abióticos.

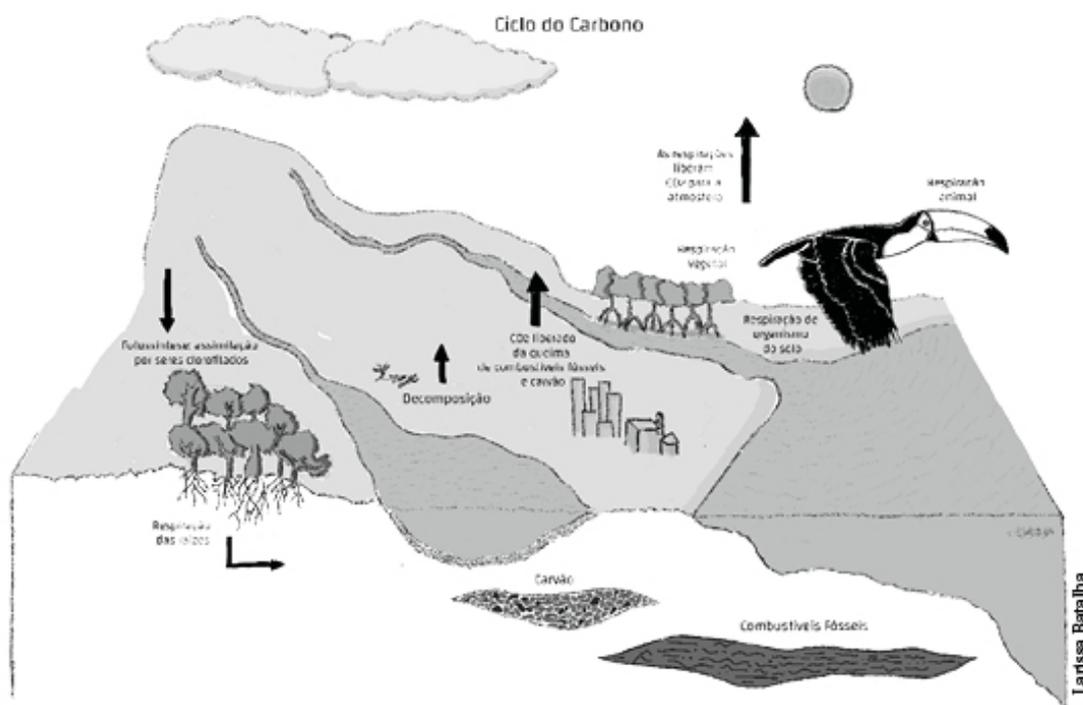
**Figura 2: Ciclo do Carbono.**

Pra todo mundo ver:

Imagem representativa do Ciclo do Carbono. A imagem apresenta com árvores e um tucano a respiração realizadas por plantas e animais, a decomposição realizada por micro-organismos e a queima de combustíveis fósseis ocorrida nas cidades como processos que liberam  $\text{CO}_2$  para a atmosfera; a fotossíntese realizada pelas plantas como processo que converte o carbono em sua forma inorgânica para a forma orgânica; e as reservas de carbono estão representadas com carvão mineral e petróleo subterrâneos.

O ciclo da água, do carbono, do nitrogênio, assim como todos os outros estão relacionados com as atividades vitais desempenhadas pelos seres vivos, e estes são dependentes dos elementos químicos para realizar estas atividades. Qualquer mudança em um ciclo pode alterar toda a dinâmica de uma comunidade, qualquer alteração na dinâmica da comunidade pode alterar um ciclo biogeoquímico do lugar.

Exemplificando, no ciclo biogeoquímico do carbono as plantas o absorvem na sua forma inorgânica ligado a dois átomos de oxigênio, na forma de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), através da fotossíntese esse carbono é transferido para moléculas de glicose. A glicose, assim como outros carboidratos são importantes para a manutenção da vida, desempenhando o papel de fonte de energia. É através da cadeia alimentar que estes carboidratos, são transferidos de um ser vivo para o outro, e voltam para sua forma inorgânica através da decomposição realizada por fungos e bactérias.



É partir da compreensão da relação dos elementos de um ecossistema que buscaremos conceber o ser humano como um ser ecológico, aquele que influencia e é naturalmente influenciado pelo meio em que está inserido, dependendo de seus fatores vivos e não vivos. Um ser ecológico que, como todos os indivíduos das demais espécies, apresenta suas particularidades.

Ecologicamente, atividade evidente que um indivíduo desenvolve num ecossistema é chamada de conduta ou comportamento, é através dela que o indivíduo busca garantir sua sobrevivência se ajustando às circunstâncias ambientais.

A conduta é um conjunto de seis componentes, estes componentes, de acordo com o tipo de organismo, variam em presença e importância:

1) **tropismos**: movimentos dirigidos ou orientações. Como por exemplo nas plantas que orientam o crescimento de suas raízes e seu caule em direção à água no solo e à luz, respectivamente.

2) **taxias**: são movimentos do organismo em resposta a estímulos ambientais. Por exemplo, resposta à presença ou ausência de luz no ambiente.

3) **reflexos**: movimentos de uma parte específica do corpo ou de órgãos a estímulos ambientais.

4) **instintos**: sequências codificadas de conduta estereotipada, ou seja, um comportamento geral para a espécie, como a forma de construir ninhos em pássaros, o ciclo reprodutivo de uma vespa, o acasalamento.

5) **aprendizagem**: processo pelo qual o comportamento é adquirido ou modificado a partir da interação de indivíduos da mesma espécie.

6) **raciocínio**: comportamento baseado na resolução de problemas e formulação de conceitos.

Tropismo é conduta característica de plantas, algas e protozoários. Estes três grupos de seres vivos compartilham a taxia com os animais. Reflexo, instinto, aprendizagem e raciocínio são condutas que se desenvolveram no processo evolutivo e de diversificação dos animais, estando a aprendizagem e o raciocínio bem desenvolvidas nos primatas, grupo que inclui os chimpanzés, orangotangos, gorilas, bonobos e o homem. Podemos observar a relação destas condutas com os diferentes grupos de seres vivos na **Figura 2**.

Aprendizagem e raciocínio bem desenvolvidas permitiram ao ser humano construir e aprimorar sua conduta social. Esta conduta pode ser definida como uma rede de comunicações, certa forma de domínio de hierarquia, aprendizagem e um equilíbrio entre condutas contraditórias para organização de uma sociedade. Ou seja, as populações humanas se organizam de uma forma em que as interações entre um indivíduo e o ambiente direcionam a transformação coletiva. Por isso a necessidade de aprimorar a comunicação e definir funções e convenções sociais.

A história evolutiva dos seres humanos, assim como o surgimento e desenvolvimento das várias sociedades humanas ao longo da história, está relacionada com o processo de adaptação a partir da interação dos seres humanos com condições ambientais dos diferentes lugares onde pudemos chegar e nos estabelecer. Com isso desenvolvemos as variadas formas de fazer agricultura, de nos comunicarmos e construirmos nossas moradias, por exemplo.

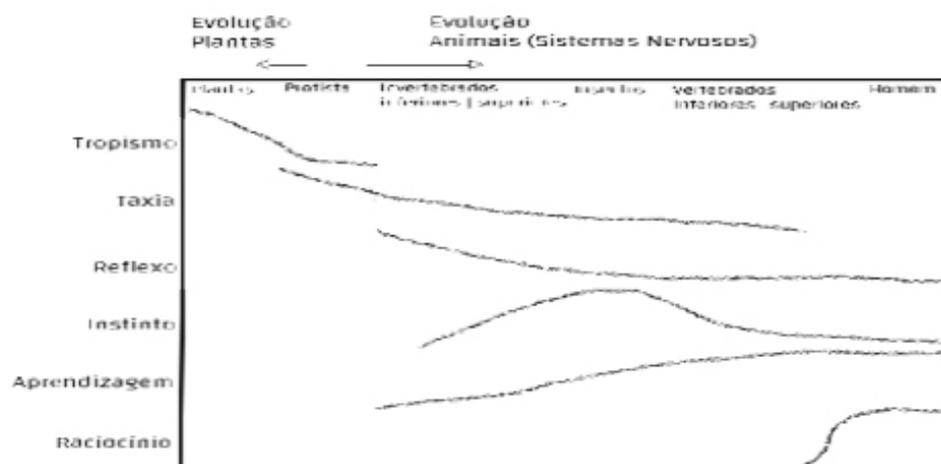


Figura 2: Gráfico de Condutas.

Larissa Batalha. Adaptado de Odum, 2006.

Pra todo mundo ver:

O gráfico apresenta as condutas com linhas horizontais, onde cada linha se estende aos grupos de seres vivos que as apresentam. Estando na ordem: plantas; protistas; animais invertebrados inferiores e superiores; insetos; animais vertebrados inferiores e superiores; homem.

A primeira linha representa o tropismo e se estende entre as plantas e os protozoários. O comportamento denominado taxia se estende dos protistas até os animais vertebrados superiores. O reflexo, o instinto e a aprendizagem têm origem nos invertebrados e se estendem até o ser humano. A linha do raciocínio tem origem nos animais vertebrados superiores e ganha destaque na espécie humana.

## A construção social do ser ecológico

Como mencionado anteriormente, a história evolutiva da humanidade é complexa. Muito se sabe, mas ainda há muito que se descobrir. Biologicamente, mesmo sendo da mesma espécie, cada indivíduo traz em seu corpo as evidências desta evolução de uma forma particular. Enquanto coletivo de indivíduos, devido às diferentes condições ambientais, e sociais, as populações desenvolveram diferentes culturas.

É a partir da interação de cada ser humano com o ambiente e dele com outros seres humanos que se constitui e transforma a memória biocultural. A memória permite que possamos recordar os acontecimentos do passado. Indivíduos e sociedades precisam da memória para compreender o presente e poder planejar o futuro. A espécie humana como um todo também possui uma memória, esta nos permite revelar nossas relações com a natureza, que é suporte e referência de nossa existência ao longo do tempo. Mesmo que outras espécies tenham uma memória que lhes permite a sobrevivência, o ser humano é o único que pode revelar a si mesmo as recordações que constroem sua própria história com a natureza.

O *Homo sapiens* conseguiu permanecer, colonizar e expandir sua presença na Terra graças a sua habilidade de reconhecer e aproveitar os elementos do mundo natural, que tem como característica essencial a diversidade.

Atualmente a diversidade encontrada no planeta se manifesta de duas formas principais: a biológica e a cultural. Do encontro das diversidades biológica e cultural temos como resultado as diversidades agrícola e paisagística. Toda esta diversidade do planeta Terra, e sua relação com a espécie humana, não surgiu de forma simples, um processo longo que pode ser representado em quatro momentos: a diversificação biológica; a diversificação do ser humano; a criação humana de novas espécies; e a criação humana de novas paisagens.

### Diversificação biológica

Num primeiro momento, após a grande extinção ocorrida no Paleoceno, há cerca de 54 milhões de anos, ocorreu um processo de diversificação por todo o planeta. Intensificando assim a dinâmica dos ecossistemas através das interações entre os indivíduos, da mesma espécie e/ou de espécies diferentes. Ao longo do tempo muitas espécies se extinguíram, porém, para um grande número de organismos vivos o processo de diversificação foi exitoso, resultando na biodiversidade hoje existente e em constante modificação.

A segunda diversificação é a da espécie humana. Ela está relacionada com a capacidade que os seres humanos tiveram, e têm ainda hoje, de se adaptar a diferentes habitats, com variedade climática e biológica. Através dos processos de expansão geográfica, a espécie colonizou quase todo o planeta e em cada lugar desenvolveu uma maneira específica para utilizar os recursos ali disponíveis. É no processo de desenvolvimento das populações em cada local que surgem as diferentes formas de agricultura e organização sociocultural. Hoje entendemos a diversidade cultural em três dimensões: genética, linguística e cognitiva.

Cada ser humano apresenta 99,9% de seu genoma idêntico ao de todos os outros, e é neste 0,01% em cada um de nós que encontramos expressa a diversidade genética da espécie. É nele que está expressa as condições ambientais, sociais e biológicas, a que estamos submetidos. A leitura do genoma de cada um de nós revela toda a história da espécie e nos permite interpretações e comparações de diferentes grupos humanos.

A linguagem surge da necessidade da comunicação entre os indivíduos, assim, em cada localidade a população humana que ali habitava desenvolveu uma forma de se comunicar, através de símbolos gráficos, da fala e da arte. Da interação entre os diferentes povos houve a diversificação e a evolução das linguagens, sendo esta uma das expressões da diversidade cultural.

As diversidades genética e linguística, no contato das sociedades com o ambiente, proporcionam à espécie humana a expressão de diferentes crenças e religiões, conhecimentos e sabedorias, instrumentos e ferramentas, arte, arquitetura, vestimentas e cozinhas. E de toda esta expressão cultural se fundamenta nos conhecimentos e sabedorias que são transmitidos de uma geração para a outra, mantendo-se e/ou modificando-se, de acordo com a necessidade. A manutenção e/ou a modificação se dão de acordo com que as relações entre ser humano e natureza vão se moldando. É dimensão cognitiva que permite ao ser humano se relacionar com a natureza de forma consciente, podendo avaliar e a partir disto modificar os meios como esta interação acontece.

### Criação humana de novas espécies

Com os avanços da genética da aplicação destes conhecimentos, conhecemos hoje uma variedade de técnicas para modificação do genoma de inúmeras espécies de plantas e animais, buscando aperfeiçoar nossa produção agropecuária. Porém, antes mesmo do descobrimento do código genético o ser humano já modificava as plantas e animais por ele domesticados para atender às suas necessidades.

Sabe-se que a agricultura surgiu de maneira independente em vários lugares do mundo há 10000 ou 12000 anos.

A partir deste momento e do aperfeiçoamento de técnicas de seleção, manejo e cruzamento de espécies domesticadas que o ser humano contribuiu para a diversificação biológica do planeta. Com isso, nossa espécie provoca também a mudança nas paisagens em que atua.

### Criação humana de novas paisagens

O quarto momento de diversificação é produto e de íntima relação com do terceiro ao passo que as primeiras sociedades modificaram os habitats a fim de criar zonas humanizadas para a produção de bens e serviços, processo que implicou a domesticação dos espaços vindo a complementar os habitats originais, criando assim novas paisagens.

Até os dias de hoje podemos observar grandes transformações paisagísticas com o avanço das atividades de uma população humana através da indústria, da agricultura e da produção e energia, por exemplo.

Todos os processos de diversificação descritos conformam o **complexo biológico-cultural** originado historicamente e são produto de milhares de anos de interação entre as culturas e seus ambientes naturais. Podemos afirmar assim que a diversificação humana se fundamenta na diversificação biológica, agrícola e paisagística, graças à capacidade da mente humana de aproveitar as particularidades e as singularidades de cada paisagem do entorno em que habitava, a fim de satisfazer as necessidades materiais e espirituais dos diferentes grupos humanos.

Este processo biocultural representa a memória da espécie, a **memória biocultural**. É a partir dela que a espécie mantém recordações de experiências passadas, podendo refletir sobre e planejar sua atuação.

É deste complexo processo que a sociedade humana se desenvolve. Uma série de transformações que impactam cada um dos indivíduos ao passo que interagem com a natureza, logo, com a sociedade como um todo por ser esta sua organização biológica. Por isso é importante que, para entendermos a questão ambiental, precisamos tratar de assuntos relacionados aos indivíduos enquanto seres ecológicos e sociais, e assuntos relacionados à sociedade em que estas pessoas estão inseridas.

## Registre aí!

Vamos registrar uma interação ecológica e/ou social do ser humano?

O primeiro passo é escolher seus parceiros de trabalho.

Em seguida, a equipe deverá pensar em que tipo de interação quer registrar.

Por exemplo, a interação entre os visitantes em um parque ou as atividades dos trabalhadores rurais.

Depois da ideia elaborada, a equipe deverá determinar como o registro será feito. Usem a criatividade. Fotografia, vídeo, pintura, desenho, poema, matéria de jornal, crônica, e várias outras. As possibilidades são inúmeras.

Por último, apresentem a produção de vocês e proponha um debate que contemple as ideias discutidas neste capítulo.



## As dimensões dos direitos humanos

Podemos considerar os direitos humanos, ou direitos fundamentais, como um grupo de **direitos básicos de todos os seres humanos**. Como tudo referente à espécie humana, estes direitos passaram por reformulações desde o primeiro documento que garantiu sua universalidade. As reformulações e/ou formulações de novos direitos fundamentais, de acordo com a necessidade, a partir do momento político-social global, dão origem às diferentes dimensões, que também podem ser chamadas de gerações, dos direitos humanos.

A Declaração Universal dos Direitos Humanos, adotada pela Organização das Nações Unidas em 10 de dezembro de 1948, é um documento elaborado por representantes de diferentes origens jurídicas e culturais de todas as regiões do mundo. Considerada um marco histórico na proteção dos direitos humanos por estabelecer pela primeira vez a proteção universal a estes direitos, acompanhada do Pacto Internacional dos Direitos Civis e Políticos e seus dois Protocolos Opcionais (sobre procedimento de queixa e sobre pena de morte) e o Pacto Internacional dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais e seu Protocolo Opcional, formam a chamada Carta Internacional dos Direitos Humanos. Também chamados de direitos individuais, são considerados de **primeira geração**.

A partir da declaração têm-se o entendimento que todos os seres humanos gozam plenamente de direitos que lhes garantam dignidade, entendendo ainda que estes direitos são inatos ao ser humano, ou seja, basta que se nasça, para que eles lhe sejam garantidos.

Na segunda metade do século XX, com o entendimento de que os indivíduos vivem e se organizam em diferentes sociedades, havendo assim diversos contextos políticos, econômicos e religiosos, se concretiza a adoção dos direitos de segunda geração, os direitos coletivos. Com eles, o sujeito de direito é visto a partir de seu contexto social, analisando uma situação concreta. É na **segunda geração** dos direitos humanos que o Estado é responsabilizado por garanti-los a todos os indivíduos. Se estruturam assim os direitos ao trabalho, à saúde e à educação, por exemplo.

Vários Estados democráticos surgem e ou se organizam a partir dos direitos fundamentais, um exemplo disto em nosso país é a Constituição Federal de 1988, que apresenta estes direitos, e as diferentes esferas do poder público responsáveis pela formulação, a garantia e execução das leis que concretizam estes direitos a toda a população brasileira.

Os chamados direitos coletivos e difusos compõem a **terceira geração** de direitos fundamentais. Compreendem os direitos do consumidor e os direitos relacionados à questão ecológica. É a partir deles que se busca garantir a autodeterminação dos povos originários e tradicionais, como os indígenas no Brasil e os aborígenes na Austrália e ilhas da Oceania, assim como o reconhecimento e preservação de seus conhecimentos e costumes.

Na terceira geração também que se formula sobre os direitos à comunicação, ao desenvolvimento, aos direitos do consumidor, do idoso, da criança, do deficiente físico, etc.

Estes surgem da compreensão de que grupos sociais foram e ainda são desfavorecidos, tendo seus direitos negados e ou violados desde os processos de colonização, durante as guerras, regimes autoritários e totalitários como os militares e nazistas, por exemplo. É na terceira geração que se compreende também como direito fundamental o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Os direitos de manipulação genética, são os direitos da **quarta geração**. Estes estão relacionados à biotecnologia e à bioengenharia, tratando de questões sobre a vida e a morte que requerem discussão ética prévia, assim como questões sobre transgenia. Aqui estão levantadas as discussões sobre o limite da intervenção humana no próprio código genético e no código genético dos demais seres vivos.

Discute-se atualmente sobre a formulação dos direitos relacionados às novas tecnologias, sobretudo à cibernética e à internet como a nova geração de direitos humanos fundamentais.

Observa-se assim que no passo dos acontecimentos que transformaram a sociedade humana houve a necessidade de que novos direitos fossem formulados como direitos fundamentais e/ou os que já existiam fossem reformulados.

Compreender os direitos individuais e coletivos é importante para que possamos agir com responsabilidade social. Entendendo que estes direitos são acompanhados por deveres individuais e coletivos, e que a não efetivação destes pode prejudicar diferentes setores da sociedade.

## **E como estes direitos estão relacionados com a questão ambiental?**

Na terceira geração temos o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado concretizado como direito humano, este não é um direito individual, e sim um direito coletivo. Isto, a partir da compreensão de que fatores ambientais, sendo eles de ordem natural e ou fruto da ação humana, estão relacionados com o funcionamento e desenvolvimento das populações humanas, independente do lugar que habitam.

A garantia dos direitos de saúde e alimentação dependem de como as questões são tratadas pelos Estados. Podemos discutir com isso a importância de um sistema de saúde que atenda a toda a população com qualidade nos serviços prestados, a questão das transgenia e o uso de agrotóxicos nas produções em larga escala, por exemplo. Considerando o direito à moradia e à segurança como direitos básicos, funda-se a discussão sobre a situação precária das pessoas em situação de rua, e ainda a expansão descontrolada das cidades, a construção de casas em áreas de risco e a estrutura das cidades para suportar enchentes, deslizamentos.

Estes são alguns exemplos de como os direitos humanos, assim como os deveres, individuais e/ou coletivos estão relacionados às questões ambientais, outros podem surgir quando citamos atividades que violam a garantia destes direitos, como: poluição e contaminação de rios e mares; a mineração desde a extração até o tratamento e armazenamento de seus rejeitos; a produção de energia a partir de hidrelétricas; as queimadas em áreas de preservação, entre outros. Talvez, devamos considerar que o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado deva ser a base para que todos os outros direitos fundamentais sejam garantidos.

## Conselho diz que tragédia de Mariana é crime contra a humanidade

Publicado em 17/12/2019 - 19:28

Por Léio Rodrigues - Repórter da Agência Brasil - Rio de Janeiro

O Conselho Nacional de Direitos Humanos (CNDH) reconheceu a tragédia de Mariana (MG) como violação "a direitos humanos de excepcional gravidade". A decisão tomada de forma unânime pelos 22 conselheiros foi registrada na Resolução nº 14/2019. Segundo o próprio conselho, trata-se de classificação equivalente a crime contra a humanidade, definido no âmbito do Tribunal Penal Internacional.

A tragédia de Mariana ocorreu em 5 de novembro de 2015, quando uma barragem da mineradora Samarco se rompeu. A lama de rejeitos que vazou causou 19 mortes, destruiu comunidades, devastou florestas e provocou impactos em dezenas de municípios mineiros e capixabas ao longo da Bacia do Rio Doce, até sua foz, em Linhares, no Espírito Santo (ES).

É a primeira vez que o CNDH aprova essa classificação para um crime. A resolução, publicada nesta segunda-feira (16) no site do conselho, foi tomada durante a 54ª Reunião Plenária ocorrida na semana passada.

O CNDH foi criado pela Lei Federal 12.986/2014. Sua função é promover e defender os direitos humanos no país através de ações preventivas, protetivas e reparadoras. Também pode aplicar advertências e outras sanções a responsáveis por condutas e situações de ameaça ou violação desses direitos, que são previstas na Constituição Federal e em tratados internacionais ratificados pelo Brasil.

Dos 22 conselheiros, 11 são representantes da sociedade civil, eleitos em encontro nacional convocado por edital público. Os outros 11 são representantes do Poder Público, que são indicados pelo Ministério dos Direitos Humanos, da Justiça e Segurança Pública, das Relações Exteriores, pela Polícia Federal, pelo Ministério Público Federal (MPF), pelo Conselho Nacional de Justiça, pela Defensoria Pública da União, pela Câmara dos Deputados, pelo Senado Federal, dentre outros.

### Pressão

A tragédia de Mariana não resultou, até o momento em nenhuma prisão, nem de caráter temporário. Dos 22 denunciados pelo MPF, nove ainda figuram como réus. Os demais foram excluídos do processo por decisão judicial. Entre os acusados que ainda respondem na ação criminal estão o então presidente da Samarco, Ricardo Vescovi, e o então diretor-geral de Operações da empresa Kleber Terra. A Samarco e suas acionistas Vale e BHP Billiton também continuam respondendo no processo.

A ação tramita na Vara Federal de Ponte Nova. No entanto, mesmo os réus remanescentes já não respondem mais pelos crimes de homicídio e lesões corporais. A decisão foi tomada pelo Tribunal Regional Federal da 1ª Região (TRF1) em abril desse ano. O julgamento prossegue apenas para os crimes de inundação qualificada e desabamento tipificados no Código Penal e por mais 12 crimes previstos no Código Ambiental.

A resolução do CNDH pressiona a Justiça brasileira a dar uma resposta jurídica à tragédia. O conselho assinalou como graves violações de direitos humanos o homicídio, o deslocamento compulsório e os danos físicos humanos.

"A resolução será enviada à Justiça Federal de Ponte Nova, ao TRF1 e ao Superior Tribunal de Justiça (STJ), nos quais tramitam os processos e recursos relacionados ao homicídio de 19 pessoas ocasionados pelo crime ambiental e os demais crimes ocorridos e decorrentes do rompimento da barragem de Fundão, da empresa Samarco", informa o CNDH.

### Outro lado

Procurada pela Agência Brasil, a Samarco informou em nota que não comentará a resolução e disse manter seu compromisso com as comunidades e com as áreas afetadas pela tragédia. "Até outubro deste ano, foram destinados cerca de R\$ 7,17 bilhões para as medidas de reparação e compensação que estão sendo conduzidas pela Fundação Renova", acrescenta o texto.

A Fundação Renova é a entidade criada conforme acordo firmado em março de 2016 entre a Samarco, suas acionistas Vale e BHP Billiton, o governo federal e os governos de Minas Gerais e do Espírito Santo. Cabe a ela, com recursos das três mineradoras, reparar todos os prejuízos causados em decorrência da tragédia.

Fonte: Agência Brasil. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/direitos-humanos/noticia/2019-12/conselho-diz-que-tragedia-de-mariana-e-crime-contra-humanidade>.

## Responda aí!

O rompimento da barragem de Fundão, da mineradora Samarco, dia 5 de novembro de 2015 na unidade industrial de Germano, entre os municípios de Mariana e Ouro Preto (cerca de 100 km de Belo Horizonte), provocou uma onda de lama que devastou distritos próximos. O mais atingido foi Bento Rodrigues.

Faça uma pesquisa sobre os impactos socioambientais desencadeados pelo rompimento da barragem de rejeitos da mineradora Samarco no distrito de Bento Rodrigues, município de Mariana - MG.

A partir dos dados obtidos em sua pesquisa e com as informações apresentadas no texto ao lado responda o que se pede abaixo:

- 1) Quais direitos humanos foram feridos ou não garantidos com o acontecido? De acordo com as dimensões que estudamos neste capítulo, podemos afirmar que mais de uma dimensão foi afetada? Quais?
- 2) Na sua opinião, quais medidas preventivas poderiam ser tomadas para evitar o desastre e garantir aos cidadãos seus direitos individuais e coletivos.
- 3) Entendendo que a sociedade é composta pelo Estado, que exerce o poder público, pela sociedade civil e pelo setor privado, escreva as medidas que podem ser tomadas por cada um destes setores da sociedade para remediar impactos do socioambientais em uma tragédia como esta.
- 4) Você conhece em seu município, Estado ou região, algum impacto socioambiental de grandes proporções como este? Relate sobre ele apontando quais direitos humanos foram lesados ou não garantidos.

## UNIDADE 2 SOCIEDADE E MEIO AMBIENTE



Arte e edição: Uli Batista

## Capítulo 3

# O Desenvolvimento dos Modos de Produção

As 3 primeiras revoluções industriais trouxeram a produção em massa, as linhas de montagem, a eletricidade e a tecnologia da informação, elevando a renda dos trabalhadores e fazendo da competição tecnológica o cerne do desenvolvimento econômico. A quarta revolução industrial, que terá um impacto mais profundo e exponencial, se caracteriza, por um conjunto de tecnologias que permitem a fusão do mundo físico, digital e biológico.

Fonte: Indústria 4.0. Disponível em: [www.industria40.gov.br/](http://www.industria40.gov.br/)

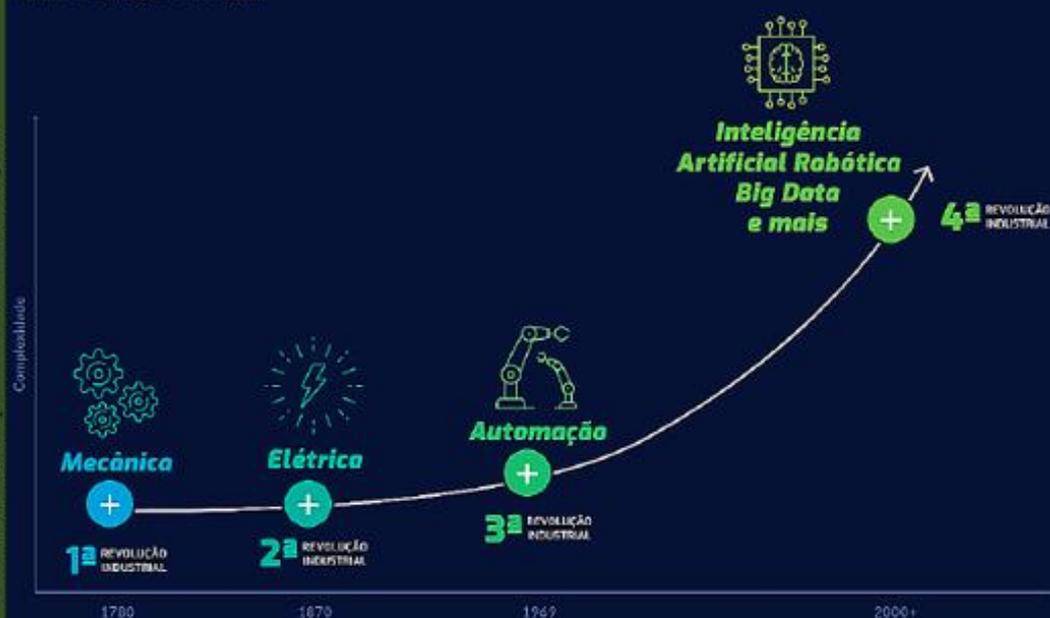


Figura 5: Evolução dos meios de produção.

### Diz aí!

Você considera que ao alterar o seu modo de produzir, o ser humano altera também os impactos de suas ações sobre a natureza?

Observe a figura acima e discuta com sua turma como cada uma destas mudanças alterou a produção humana e seu impacto sobre a natureza.

## Sociedade e Meio Ambiente

O ser humano, assim como todo e qualquer ser vivo, necessita de **bens, serviços e energia** oferecidos pelos ecossistemas. Podemos caracterizar como bens ecossistêmicos a água, o solo, a atmosfera, por exemplo. A polinização realizada pelas diferentes espécies de insetos, é um bom exemplo de serviço que o ecossistema presta naturalmente à nossa espécie, contribuindo para a produção de alimentos e preservação de espécies vegetais. Quando tratamos de energia, geralmente imaginamos logo a energia elétrica, esta pode ser obtida tanto em hidrelétricas através da força gerada pelo movimento da água, quanto em usinas eólicas que utilizam o vento para a produção de energia elétrica.

É da apropriação da energia e dos bens e serviços, junto com a estruturação das **relações sociais** dos seres humanos, que os modos de subsistência, produção, distribuição e consumo surgem e se estabelecem. A seguir, veremos os principais modos de produção desenvolvidos na história da humanidade e a relação destes com o meio ambiente.

### Modo de produção das sociedades comunais

Nós, humanos modernos denominados *Homo sapiens sapiens*, surgimos entre 200.000 e 50.000 anos, com registros fósseis mais antigos encontrados na África, seguidos dos registros da Ásia, da Europa, e os mais recentes nas Américas. Ao dominar diferentes territórios a partir da vida nômade em grupos, os seres humanos começam a produzir os seus modos de vida, de acordo com as condições ambientais que encontravam. Para os arqueólogos, a história antiga está dividida em três momentos em que as técnicas desenvolvidas pelos seres humanos os ajudam no domínio e controle dos bens e serviços ecossistêmicos:

#### 1) Período Paleolítico - Idade da Pedra Lascada (1 milhão e 10.000 a.C.)

Neste período os seres humanos precisavam se preocupar com sua alimentação, por isso caçavam, pescavam e coletavam vegetais; se proteger dos animais, por isso se abrigavam em cavernas. Foi também no período paleolítico que o homem descobriu o fogo através de queimadas nas florestas e contato com vulcões. Em seguida conseguiu produzir e controlar este elemento natural através da descoberta que podia-se produzi-lo com o atrito de madeiras ou pedras. O homem passava assim a exercer domínio sobre a natureza.

Aos poucos foram desenvolvidas técnicas que lhes permitiam esculpir pedras para produzir utensílios como facas, agulhas, pontas de lanças e anzóis, por isso o nome de Idade da Pedra Lascada.

#### 2) Período Neolítico - Nova Idade da Pedra (10.000 a 4.000 a.C.)

Neste período que o homem abandonou a vida nômade, passando a ser sedentário, estabelecendo-se num lugar que o proporcionasse condições de subsistência como alimento e abrigo.

É no Neolítico que surge a agricultura, não um único modo de fazer agricultura. O ser humano se fixou em terras férteis e domesticou diferentes espécies de plantas e animais, desenvolvendo assim técnicas de criação e cultivo. A partir da observação do ciclo de vidas plantas e da captura de filhotes de animais que caçavam.

Com o sedentarismo os indivíduos das tribos modificam o modo de se relacionar uns com os outros. Acredita-se que foi neste período que se estabeleceu a primeira divisão sexual do trabalho: as mulheres eram responsáveis pelo cuidado das crianças e pelas plantações, e os homens caçavam e pescavam.

Se aprimoram também os meios de comunicação e de expressão através das pinturas rupestres, por exemplo. A arte neolítica registrada nas paredes das cavernas e rochas registram até os dias de hoje as técnicas desenvolvidas e o modo de vida comunal das tribos, onde as decisões eram tomadas democraticamente, e o bem-estar e o funcionamento da comunidade dependia da colaboração de todos os indivíduos.

É importante ressaltar que estes elementos se desenvolveram de forma diferente em todos os lugares que o homem habitava, não existe apenas um tipo de agricultura, assim como as diferentes línguas e representações gráficas. Com o passar dos anos o homem passa a construir moradias, meios de transporte e carga e se organizar socialmente a partir das diferentes funções que cada indivíduo assumia para contribuir com a comunidade.

### 3) Idade dos Metais (4.000 a 3.500 a.C.)

Neste período o homem descobriu e desenvolveu técnicas que o permitiam fundir ferro para produzir ferramentas que puderam contribuir nas atividades agrícolas e na produção de bens de consumo. É na Idade dos Metais que surge a escrita pela necessidade de registro e aprimoramento da comunicação, contribuindo assim para o processo de educação, que deixa de ter como base apenas as pinturas e a comunicação oral

Com as técnicas e instrumentos produtivos em crescente desenvolvimento, passa-se a produzir em excesso também, o que existe uma nova organização das funções sociais e da infraestrutura em que se vivia. Assim, as aldeias se transformam em cidades com o passar dos anos

O excedente de produção que era utilizado comunitariamente passa a ser objeto de poder para aqueles que possuíam melhores condições de produção, como instrumentos e força e trabalho, surgindo assim a propriedade privada e com ela a desigualdade entre diferentes grupos da sociedade.

Uma nova divisão do trabalho se estabelece, surgindo profissões como: artesãos, agricultores e comerciantes.

Com a desigualdade de distribuição de bens, o trabalho individual e a propriedade privada, surge a exploração do trabalho de outros homens, o escravismo.

### Modo de Produção Tributário/Modo de Produção Asiático (3.500 a.C. a 476 d.C.)

Este período pode ser caracterizado pelo desenvolvimento das chamadas "sociedades civilizadas" em detrimento das "sociedades primitivas". Temos estes construídos a partir da ideia de que o modelo ideal de civilização se desenvolveu no Oriente Médio, no norte da África, em parte do leste asiático, e posteriormente na Europa.



#### Papo com o Alê!

Você sabia que o clima é determinado por três fatores principais?

- 1) a quantidade de energia emitida pelo Sol que chega na Terra.
- 2) o albedo, que é a capacidade de refletir parte dessa energia pra Terra não superaquecer.
- 3) o efeito estufa, fenômeno natural resultante da composição química da atmosfera, onde os gases carbônico, metano, óxido nitroso, nitrogênio e ozônio absorvem a as ondas de luz infravermelhas retendo calor na atmosfera terrestre. Isto é importante para que a Terra não esfrie demais.

Sabendo disso agora, diz aí como a ação do ser humano em sua relação com a natureza pode alterar o equilíbrio entre esses três fatores.

### Papo com o Alê!

Além da queima de combustíveis fósseis, outras atividades humanas intensificam o Efeito Estufa, aquecendo o planeta.

As florestas são considerados sumidouros de CO<sub>2</sub> devido sua atividade fotossintetizante. Acabando com a vegetação, estamos anulando a capacidade ecossistêmica de absorver gás carbônico.

A seca de 2005 a 2010 na Amazônia, pela diminuição da capacidade de fotossíntese, a floresta deixou de absorver 1,3 bilhões de toneladas de CO<sub>2</sub>, o que é a emissão da queima de combustíveis fósseis anual de um país como o Japão.

No ano de 2020, as queimadas da Austrália emitiram 0,5 bilhão de toneladas de CO<sub>2</sub> liberando assim a emissão anual de um país como a Turquia.

Além das secas e queimadas, o desmatamento desenfreado também é responsável por isto. Desmatamos para construir, plantar monocultura e criar gado.

A produção mundial de gado é responsável pela emissão de metano. Gás que resulta da fermentação entérica do trato digestivo de ruminantes. Além do gado, existem as emissões fugitivas do gás metano, que ocorrem com a exploração de petróleo e gás.

Além destas, emitimos óxido nítrico pela queima de biomassa e uso de fertilizantes químicos e halocarbonetos através dos aparelhos de refrigeração propulsão.

De acordo com isto, as primeiras civilizações foram: 1) Sociedade Mesopotâmica que abrange a região do atual Iraque e partes da Turquia, Síria e Irã; 2) Sociedade Fenícia na região do Líbano; 3) Sociedade Hebraica distribuída entre a passagem da África para a Ásia; 4) Sociedade Egípcia, às margens do rio Nilo, na África; e 4) Sociedade Chinesa.

O modo de produção tributário se fundamenta na cobrança de tributos e impostos de uma elite dominante representada pela realeza, chefes do exército, chefes-sacerdotes de templos religiosos, grandes comerciantes e grandes proprietários de terra sobre aqueles que não detinham os meios de produção nem posição social privilegiada.

Estas sociedades possuíam diferentes características como a língua, a escrita, o modo de fazer agricultura, as crenças e as divisões sociais, tanto em funções como classes. Estas diferenças e a ganância pela ampliação de território para maior produção de riquezas foram justificativas para guerras e a dominação de alguns destes povos sobre outro e/ou sobre sociedades menores que existiam próximos a eles.

### As sociedades Pré-colombianas

Nas Américas, nas porções central e sul da África e na Oceania sociedades humanas se desenvolviam de acordo com suas necessidades, e com isso criavam sistemas próprios de comunicação, agricultura e organização social distintas das que caracterizam o que chamamos no anteriormente de sociedades civilizadas. As sociedades das Américas são chamadas de pré-colombianas, por compreendermos hoje que o continente americano não foi terra descoberta por já estarem habitadas quando os europeus aqui chegaram.

Grande parte destes povos tinha desenvolvidas técnicas de agricultura, arquitetura, produção de instrumentos e objetos, linguagens, produção e sistematização de conhecimentos sobre os elementos naturais e as questões referentes a cada sociedade, assim como crenças e modos de cultivar a vida.

Podemos dividir estas sociedades em três grupos, de acordo com o modo de produção de vida:

- 1) **Sociedades caçadoras e coletoras:** povos indígenas do sul do Brasil.
- 2) **Sociedades de subsistência:** o grupo Tupi-Guarani é um exemplo, ele abrange alguns povos da América do Sul que possuíam agricultura primitiva e vida seminômade.
- 3) **Sociedades com produção agrícola excedente:** como as sociedades desenvolvidas no Oriente Médio, norte da África e leste asiático, eram sedentárias e produziam em grande escala: a) Maias, na América Central; b) Incas, na região da Cordilheira dos Andes; c) Asteca, onde hoje se encontram o México e a América Central.

### Modo de Produção Escravista

Modo de produção em que determinado grupo social detinha não apenas os meios de produção, mas também a mão de obra das pessoas que escravizavam. Este modo de produção teve sua origem do acirramento das desigualdades sociais do sistema de produção tributário. A cada vez que os impostos e tributos não eram pagos, com os juros taxados as dívidas aumentavam e mais e mais camponeses precisavam ceder sua mão de obra como forma de pagamento.

A situação escravista se agrava com o domínio dos gregos e romanos sobre os povos do chamado mundo bíblico, que compreende o Oriente Médio e regiões mediterrâneas, atualmente os limites seriam a Península Ibérica a oeste, onde encontramos os países Espanha e Portugal, e a leste o Iraque.

Assim as sociedades que se baseavam na escravidão para acumulação de bens foram: 1) Sociedade Grega; 2) Sociedade Romana; 3) Povos Bárbaros: que viviam nas regiões central e norte da Europa e norte da África.

### Modo de Produção Feudal (476 a 1453)

Este modo de produção é característico da chamada **Idade Média**, ou Idade Medieval. Nele a escravidão é substituída pela servidão, existindo assim, além de outras, duas classes principais: os senhores, que detinham grandes porções de terra, e os servos, que habitavam e trabalhavam nestas terras.

A Igreja era a maior proprietária de terras da época. Esta, que detinha também poder ideológico justificava que a posição social que o indivíduo ocupava era determinada ao nascimento, se nascia servo e se nascia senhor.

Neste período, as trocas dos excedentes de produção eram realizadas em espaço denominado mercado. Os mercadores, homens que realizavam as trocas eram controlados pela Igreja e pela nobreza, os senhores de terras.

As jornadas de trabalho, realizado em família, duravam desde o nascer do sol ao crepúsculo. O trabalho era realizado em família em pequenos espaços de terra que lhes eram cedidos para produzir. Neste período correu o desenvolvimento das técnicas de produção como o uso da irrigação, a rotação de culturas, o aproveitamento da força da água para mover moinhos, a adubagem com estrume de animais, o aperfeiçoamento de instrumentos agrícolas, entre outras.

Passado o tempo, com a intensificação da produção, o crescimento populacional, e o fim das invasões pelos povos bárbaros, as cidades passam a ser centros dinâmicos de comercialização dos excedentes de produção e de atividades artesanais. Com as Cruzadas organizadas pela Igreja com o intuito de libertar Jerusalém dos muçulmanos as atividades comerciais entre a Europa, o Oriente Médio e o leste asiático se intensificam, surgindo assim a necessidade de negociações e de moedas para realização das negociações.

Os servos se emancipavam à medida que assumiam diferentes produções de ofício, como a de sapateiro, tecelão, padeiro, passando a vender assim o resultado de seu trabalho. Estes trabalhadores se organizavam em grupos onde tinham determinados seus interesses, tabelavam preços e determinavam condições de produção e venda, como cooperativas.

Nesta etapa final do feudalismo, houve intensificação na descoberta e desenvolvimento de técnicas e objetos em várias áreas da atividade humana como: agricultura, imprensa, navegação, mineração e metalúrgica, desenvolvimento de técnicas que utilizavam forças motoras como moinhos, invenções como chaminés, relógios mecânicos, bússola, luneta, entre outros.

### **Sistema de Produção Capitalista**

Este é o sistema de produção e economia hegemônico até os dias de hoje. Seu surgimento ocorreu com o fim do feudalismo quando as cidades se tornam lugares de intensas trocas de produtos que eram frutos dos trabalhos dos produtores agrícolas e artesãos, com essa referência, e chamadas de burgos, as cidades eram movimentadas pelos burgueses, pessoas que as habitavam e se responsabilizavam pelas trocas, ou seja, pelo comércio.

Com o aumento da população e o intercâmbio entre cidades dentro de um mesmo território, e entre países, vê-se a necessidade do aumento da produção e distribuição de alimentos e bens de consumo surgem as fábricas, e com isso a burguesia passa a ter controle também dos meios de produção, intensificando assim o sistema de jornadas de trabalho assalariada, realizada pelo proletariado. Temos assim uma sociedade baseada nas relações entre burguesia e proletariado.

O estabelecimento de monarquias teve um papel importante neste processo, por diminuir o poder das várias famílias da nobreza sobre a burguesia. Assim surge o capitalismo que, se molda para acompanhar as mudanças da sociedade para se sustentar, mesmo com as crises que enfrenta.

O capitalismo pode ser compreendido em três fases:

#### **1) Capitalismo Comercial (Séculos XV – XVIII)**

Neste período inicial do capitalismo não havia a indústria, as principais atividades eram o acúmulo de metais preciosos, e o comércio de especiarias e manufaturas entre os países.

Foi na primeira fase do capitalismo que, na busca da expansão de seus poderes econômicos, que grandes potências da Europa colonizaram e exploraram as riquezas naturais e os povos dos continentes africano e americano.

As principais atividades desenvolvidas nas colônias eram: a monocultura, como a de cana-de-açúcar no Brasil; a mineração, em busca de metais preciosos; e a utilização de mão de obra escrava, dos povos nativos e em seguida, no caso da América, de pessoas trazidas da África.

#### **2) Capitalismo Industrial (séculos XVIII – XIX)**

Na segunda fase do capitalismo, a produção de bens de consumo, que antes era manual, passa a ser realizada de forma industrial com a utilização da máquina a vapor. Este processo é conhecido como Primeira Revolução Industrial, e se justifica pela necessidade de produção e distribuição com rapidez devido o crescimento da população mundial.

Muitas versões da máquina a vapor foram criadas e experimentadas, mas foi a máquina a vapor movida a carvão vegetal que ganhou espaço durante esse período.

Assim, a exploração desta matéria-prima para produção de energia aumenta. Sobretudo consideravelmente o desmatamento e a emissão de carbono da atmosfera a partir da combustão.

Além do acirramento da exploração da natureza pelo ser humano, devido às contradições sociais e o domínio exercido pela burguesia, as condições de trabalho nas indústrias eram precárias e as jornadas de trabalho longas. No início da fase industrial do sistema capitalista, em países como a Inglaterra e os Estados Unidos da América, operários chegavam a trabalhar 70 horas por semana. A jornada de trabalho máxima nos dias de hoje é de 48 horas semanais no Brasil e, em alguns países da Europa, 36 horas.

### 3) Sistema Capitalista Financeiro (a partir do século XX)

Após a Segunda Guerra Mundial (1939 – 1945) se desenvolve a terceira fase do sistema capitalista. Nela, bancos e indústrias se unem para obterem mais lucros. Surge assim as empresas multinacionais e transnacionais, e se fortalecem as práticas monopolistas, ou seja, grandes indústrias, de diferentes setores, que dominam seus nichos de produção no mundo todo. Estes processos são responsáveis pela globalização, intensificando assim o intercâmbio de bens de consumo e culturais entre as nações.

Essa fase se baseia produtivamente na Segunda Revolução Industrial ocorrida no fim do século XIX, onde as máquinas a vapor são substituídas pela utilização da energia elétrica e a queima de combustíveis fósseis derivados do petróleo. Assim, a demanda por produção de energia e por extração de petróleo crescem. A indústria petrolífera e a busca por esta matéria-prima são ecologicamente responsáveis por uma imensa degradação da natureza e ainda por conflitos entre nações. Além do aumento da emissão de carbono nas fábricas, na terceira fase do capitalismo a indústria automobilística ganha força, demandando a extração e produção de metais, e emitindo mais carbono na queima dos combustíveis utilizados pelos automóveis.

Outros fatores como a urbanização e crescimento das cidades intensificados na época agravaram ainda mais as condições ambientais a que o ser humano tem de conviver.

#### **Uma nova fase do sistema capitalista?**

A **Terceira Revolução Industrial** ocorreu com o desenvolvimento da fase financeira do sistema capitalista. Ela é caracterizada pela inserção da ciência e da tecnologia nos sistemas produtivos, desde a produção e extração de matérias-primas até a distribuição e o descarte dos bens produzidos. Juntamente com isso, as tecnologias de telecomunicação se aperfeiçoaram, com o surgimento e aprimoramento da internet, por exemplo. Esta fase é conhecida como revolução tecnocientífica.

A revolução tecnocientífica é marcada também pelo uso da biotecnologia na produção de alimentos e matérias-primas agrícolas e com ela, o desenvolvimento da monocultura e do uso de agrotóxicos.

Uma **quarta revolução** é anunciada e diversos países trabalham para sua efetivação. Ela se caracteriza pela fusão da robótica, a biotecnologia e o mundo físico no processo produtivo.

O Brasil, por exemplo, busca efetuar a chamada Agenda Brasileira para a Indústria 4.0. No site de apresentação desta agenda ([industria40.gov.br](http://industria40.gov.br)) estão elencadas as seguintes desafios: aumento da participação do setor industrial no Produto Interno Bruto brasileiro; aumento da produtividade; elevação da posição do Brasil nas colocações do Índice Global de Inovação e no Índice Global da Competitividade da Manufatura. Quanto aos impactos, estão apresentados no site: redução dos custos industriais; ganho de eficiência; redução dos custos de manutenção de maquinário; economia de energia.

Observa-se que a agenda brasileira para a chamada Quarta Revolução Industrial não menciona como se dará a relação da produção com a exploração dos bens e serviços ecossistêmicos. Os dados e preocupações apresentadas giram em torno da produtividade e da economia, mantendo assim as principais ideias do sistema capitalista.

Conhecer como a relação entre a humanidade e a natureza se deram e acontecem nos dias de hoje é importante para que possamos propor e atuar conscientemente sobre as mudanças ambientais e sociais que vivenciamos atualmente. As preocupações com as condições ambientais do planeta passaram a ser debatidas há poucos anos, a partir da Primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, no ano de 1972, em Estocolmo.

Discutiremos nos próximos capítulos o impacto das mudanças do sistema capitalista sobre a natureza e a sociedade e, as principais discussões sobre as condições ambientais e, como agir para transformar esta realidade.

## Projete aí!

Vamos criar um projeto?

Escolha um/a colega de sua turma para compor uma dupla com você. Vocês trabalharão juntos/as.

Para que o projeto tenha corpo, siga os passos abaixo:

1) Idealize e coloque no papel um sistema de produção onde serão produzidos alimentos, produtos de limpeza e higiene, casas e prédios, meios de locomoção e roupas. Descreva como será:

- a) a obtenção de matéria-prima;
- b) a produção dos bens;
- c) a quantidade produzida;
- d) o tipo e a quantidade de energia que será gasta;
- e) qual o destino daquilo que não puder ser aproveitado.

2) Debata com seu/sua colega de trabalho quais os benefícios e malefícios deste modo de produção para:

- a) a relação entre os seres humanos;
- b) a relação do ser humano com a natureza.

**Sugestão:** combine com seu/sua professor/a a melhor forma para que sua turma conheça e debata sobre seu projeto.

## ONU estabelece três pilares para o desenvolvimento sustentável dos países: econômico, social e ambiental

A construção do conceito de desenvolvimento sustentável continuou durante a Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável, da ONU, realizada em Joanesburgo, África do Sul, em 2010. A Declaração de Joanesburgo estabelece que o desenvolvimento sustentável se baseia em três pilares: desenvolvimento econômico, desenvolvimento social e proteção ambiental.

O embaixador Luiz Alberto Figueiredo Machado lembrou, em audiência na Comissão de Relações Exteriores (CRE), que a premissa dos três pilares já estava presente na conferência da ONU Rio-92. Segundo ele, chegou-se, então, à conclusão que não se pode considerar o desenvolvimento sustentável de forma desmembrada, sem agregar os componentes econômicos, ambientais e sociais, pois, sem isso, não há como garantir a sustentabilidade do desenvolvimento.

"Todos sabem que é impossível colocar uma cerca em volta da floresta e esperar que, por conta disso, não haja desmatamento. Se a decisão de proteger a floresta não for acompanhada de perspectivas de desenvolvimento econômico, de inclusão social e de geração de empregos não há como se garantir a proteção ambiental", exemplificou Machado, que é subsecretário-geral de Meio Ambiente, Energia, Ciência e Tecnologia do Ministério das Relações Exteriores (MRE).

O documento O Futuro que Queremos, preparado pela ONU para orientar as discussões na Rio+20, não traz mais definições para desenvolvimento sustentável. Aparentemente, as linhas gerais do termo já são consensuais entre os envolvidos nas discussões.

Também chamado de Esboço Zero, o documento destaca uma questão que não é mais conceitual, mas de implementação. Inicialmente, a ONU reconhece que, de modo geral, os países estão mais comprometidos com o fortalecimento do desenvolvimento sustentável. "Todavia, observamos que, apesar dos esforços de governos e atores não estatais em todos os países, o desenvolvimento sustentável permanece como um objetivo distante e ainda restam barreiras e brechas sistêmicas na implementação de compromissos acordados internacionalmente", admite.

Na avaliação do senador Cristovam Buarque, é certo que, hoje, há uma consciência sobre preservação ambiental muito maior. Mas ele manifestou dúvidas em relação ao fortalecimento de uma consciência sobre um novo tipo de desenvolvimento. "Por exemplo, nossos filhos já cuidam da natureza, mas querem trocar de tênis quantas vezes por ano? Então, continuamos consumistas", concluiu.

Cristovam considera que o assunto possui dois enfoques: o da proteção ambiental e o da transformação do modelo de desenvolvimento. "Precisamos continuar lutando por uma consciência ecológica, mas temos de lutar também por uma consciência revolucionária, que não é a ideia de socialismo, porque o socialismo também era depredador, também era parte da civilização industrial", completou.

O senador Fernando Collor avalia que é preciso mudar os paradigmas que fundamentam o processo e o conceito de desenvolvimento. Segundo ele, instrumentos como o Fundo Climático Verde, o mecanismo de financiamento internacional (IFF) e o mercado de carbono partem do pressuposto de que o conceito, o padrão, os princípios e os critérios do desenvolvimento permanecerão inalterados. "Todos os recursos que constituirão esses fundos e que movimentarão o mercado são ou serão oriundos de um modelo econômico contestado. Devemos tomar a iniciativa de buscar novos parâmetros, uma nova matriz de desenvolvimento sem utilizar os mesmos instrumentos que nada mais fazem do que retroalimentar um processo que não funciona mais", afirmou.

Fonte: Em discussão, Senado Federal. Disponível em: <https://www.senado.gov.br/noticias/jornal/emdiscussao/rio20/temas-em-discussao-na-rio20/onu-estabelece-tres-pilares-para-o-desenvolvimento-sustentavel-dos-paises-economico-social-e-ambiental.aspx>.

## Capítulo 4

# Produção, Consumo e Descarte

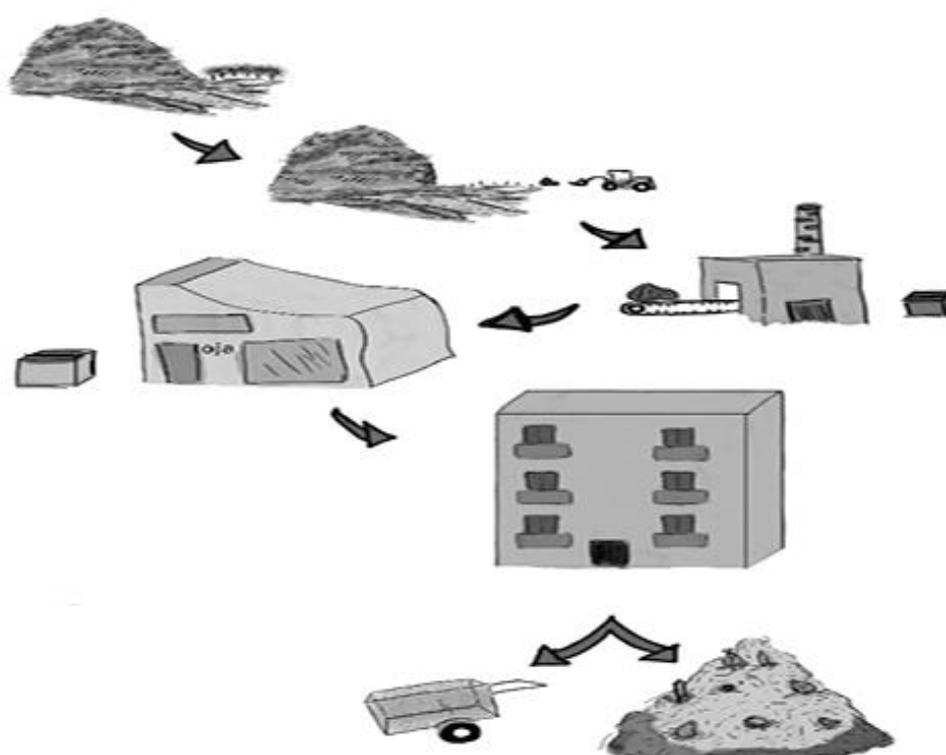


Figura 6: Cadeia produtiva.

### Diga aí!

Em equipe, apresente para sua turma como o processo apresentado na imagem acima pode ser realizado com o mínimo de impacto negativo sobre a natureza possível.

No sistema capitalista, as relações entre os seres humanos e deles com a natureza se intensificaram e complexificaram rapidamente. Descobertas sobre o mundo natural, produção de conhecimento e o desenvolvimento de técnicas de controle dos bens e serviços ecossistêmicos aconteceram quase que na velocidade da luz (300.000 km/s) quando comparado com os que sabíamos e produzimos há cerca de 2.000 anos.

Ao passo que estas relações se intensificaram, até alguns anos atrás pouco se debateu sobre os largos passos produtivos e o modo de utilização dos ecossistemas para este fim. Muito se falou de progresso e desenvolvimento econômico. Principalmente na fase financeira do capital internacional em que se tem como foco o crescimento econômico, e se inflamam os discursos que objetivam a produção e o consumo.

Como já sabemos, à medida que o homem se apropria dos bens e serviços que a natureza lhe proporciona, ele se modifica enquanto espécie e transforma também a natureza ao seu redor. Este processo é comum a todos os seres vivos. O ser humano, por sua vez, consegue executar isto de forma planejada e ao fim avaliar os resultados e impactos do trabalho realizado. Assim, para cada descoberta natural podemos criar técnicas e aperfeiçoar as antigas. Assim, ampliamos nossa produção.

Mas porque produzimos tanto? Por que consumimos tanto? E, onde vai parar tudo isso?

Estas são perguntas para as quais já existem algumas repostas. Outras repostas ainda estão em via de formulação, e só serão concluídas a partir da permanente avaliação e busca de soluções para os problemas do nosso sistema produtivo. Para tal, utilizaremos como exemplos os alimentos os aparelhos eletrônicos, e veremos alguns dados sobre a produção, o consumo e o descarte, assim como as ideias e processos que as mantêm.

## **Alimentos**

### **Produção**

Desde de o fim do século passado especialistas estudam sobre a escassez de alimentos no mundo e os desafios para superá-la. De acordo com o Informe Mundial sobre Crises Alimentares de 2019, no ano de 2018 113 milhões em 53 países tiveram insegurança alimentar aguda. Isto significa que estas pessoas não tiveram disponibilidade ou acesso a alimentos.

A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura, que emitiu o relatório junto com outras organizações intergovernamentais, afirmou em 2018 que a produção mundial de grãos é suficiente para alimentar toda a população humana, sendo esta de quase 2,5 milhões de toneladas por ano. O milho é o grão mais produzido atualmente, cerca de 1,1 bilhão de toneladas são produzidas anualmente, tendo como maiores produtores os EUA, a China e o Brasil, em seguida estão o trigo (754 milhões de toneladas) e o arroz (487 milhões de toneladas) e por último a soja com 350 milhões de toneladas produzidas anualmente.

Do milho produzido mundialmente, 70% é destinado à alimentação animal, 50% do cereal produzido nos EUA e de 60 a 80%, a depender do ano, do milho brasileiro tem este fim. A atividade pecuária que recebe o milho e outros cereais

produzidos também tem grande um grande volume produtivo. Em 2019 foram produzidas 60,62 toneladas de carne bovina, o Brasil foi responsável pela produção de 10,20 milhões de toneladas, sendo o segundo maior produtor atrás dos EUA.

Precisamos levantar alguns pontos para compreendermos o impacto desta grande produção ao meio ambiente e à vida humana.

Por mais que a produção garanta a quantidade de cereais necessária para alimentar toda a população humana, nutricionalmente precisamos de mais que cereais, nossa dieta precisa ser rica em nutrientes e os cereais não podem suprir toda necessidade. E não é na produção de monoculturas que a variedade de alimentos é originada. No Brasil, por exemplo, a agricultura familiar que produziu em 2016, segundo o censo agropecuário de 2017, 48% da banana e do café, 80% da produção de mandioca, 69% do abacaxi e 42% do feijão. São estes pequenos agricultores rurais povos e comunidades tradicionais, assentados da reforma agrária, silvicultores, aquícultores, extrativistas e pescadores os principais responsáveis pela produção dos alimentos que são disponibilizados para o consumo da população brasileira.

Em contrapartida, a produção de cereais em larga escala para alimentação animal tem um grande impacto sobre o solo, a água, o ar e a biodiversidade pelo uso de fertilizantes químicos e agrotóxicos, e pelo desmatamento. Com isto, o solo perde aos poucos sua capacidade produtiva, ou seja, sua fertilidade.

A atividade beneficiada pela produção monocultural de cereais, a pecuária, é responsável também pela emissão de gases do Efeito Estufa que retém calor dos raios infravermelhos na atmosfera terrestre. Em 2018, a agropecuária brasileira emitiu 492 milhões de toneladas de gás carbônico, o que significa 25% da emissão nacional. Além do gás carbônico, outra molécula liberada pela atividade é o gás metano.

Compreendemos hoje que, por mais produzamos, nosso maior problema não é a escassez de alimentos que se justifica pelo tamanho da população humana mundial, mas sim a distribuição desigual destes alimentos, assim como a distribuição desigual de renda que possa garantir acesso a eles.

### Consumo

No sistema capitalista financeiro a comida também é mercadoria e fonte de lucro. A principal característica do alimento como mercadoria é a concentração da produção e distribuição dos alimentos por poucas empresas transnacionais, que determinam assim quais alimentos chegaram em nossas mesas. Esta é uma das principais causas da crise alimentícia internacional com sua desigualdade em distribuição e acesso e os diversos distúrbios e doenças alimentares por ela causadas.

Após a Segunda Guerra Mundial, quando a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) e o Banco Mundial enfatizam que a baixa produção agrícola era responsável pela fome, técnicas agrícolas já utilizadas em países industrializados são introduzidas nos países de baixa renda. A chamada Revolução Verde pretendia assim a produção em larga escala no baseada na monocultura, a mecanização, a irrigação, o uso de agrotóxicos, fertilizantes químicos e sementes geneticamente modificadas, inicializando a padronização da produção e dos tipos de alimentos a serem produzidos.

Com a padronização dos processos de produção no campo e a industrialização dos países em desenvolvimento o número de alimentos processados e ultra-processados passa a aumentar, e com isto, aumenta também a concorrência entre as poucas empresas que os detêm. A produção em larga escala insurge um outro processo importante para a manutenção do consumo, a propaganda. Através dela os alimentos produzidos em larga escala e na maioria das vezes restritos em nutrientes passam a ser atrativos e alvo de busca pelas pessoas. Os supermercados têm assim um importante papel no mercado, a venda em varejo e atacado destes produtos, aumentando assim a propaganda em torno deles e dos preços.

Como sabemos, a disponibilidade e os preços dos alimentos acompanham a disponibilidade da produção e os movimentos do mercado internacional. Por exemplo, quando há uma alta na exportação da carne bovina, no movimento contrário há uma disponibilidade menor de carne para o mercado nacional, assim, obedecendo a lei de procura e oferta do sistema, o preço tende a aumentar. Ou seja, quem puder pagar a mais pelo produto tem o direito a consumi-lo. Então, a produção em larga escala de alimentos no mundo não é destinada ao consumo de todos, e sim para quem tem poder aquisitivo para isto.

De acordo com a FAO, em 2017 a fome chegou a afetar 821 milhões de pessoas no mundo, pelos conflitos, pela mudança climática e pela lenta recuperação da economia, enquanto a obesidade em adultos afetou mais de 672 milhões de pessoas. No mesmo ano na América Latina e no Caribe em 104,7 milhões de pessoas adultas atingiram a obesidade, taxa bem acima das 39 milhões que estiveram em condição de subalimentação. Nenhum dos números apresentados é pequeno, e é paradoxal que em um mundo onde se produz a quantidade de cereais necessárias existam pessoas que são privadas do acesso aos alimentos e pessoas em situação de obesidade. Ainda segundo a FAO, a obesidade está relacionada à baixa quantidade de nutrientes dos alimentos e o aumento do consumo de fast-food.

Outra preocupação referente ao consumo dos alimentos produzidos é a contaminação química que os alimentos são submetidos pela produção em larga escala com o uso de fertilizantes químicos e agrotóxicos.

O Brasil é hoje o maior consumidor de agrotóxicos do mundo, de acordo com dossiê emitido pela Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco) cada brasileiro consome anualmente em média 7 litros de agrotóxicos.

O consumo de agrotóxicos, de acordo com a FAO o consumo em menor quantidade pode levar a sintomas como dor de cabeça, alergia e coceiras, e em maior quantidade a distúrbios do sistema nervoso e câncer. Além do consumo, as doenças causadas por agrotóxicos atingem com mais intensidade trabalhadores do campo e comunidade rurais que têm contato direto com estes compostos químicos. Observemos na Figura 7 os alimentos contaminados com agrotóxicos que consumimos diariamente.

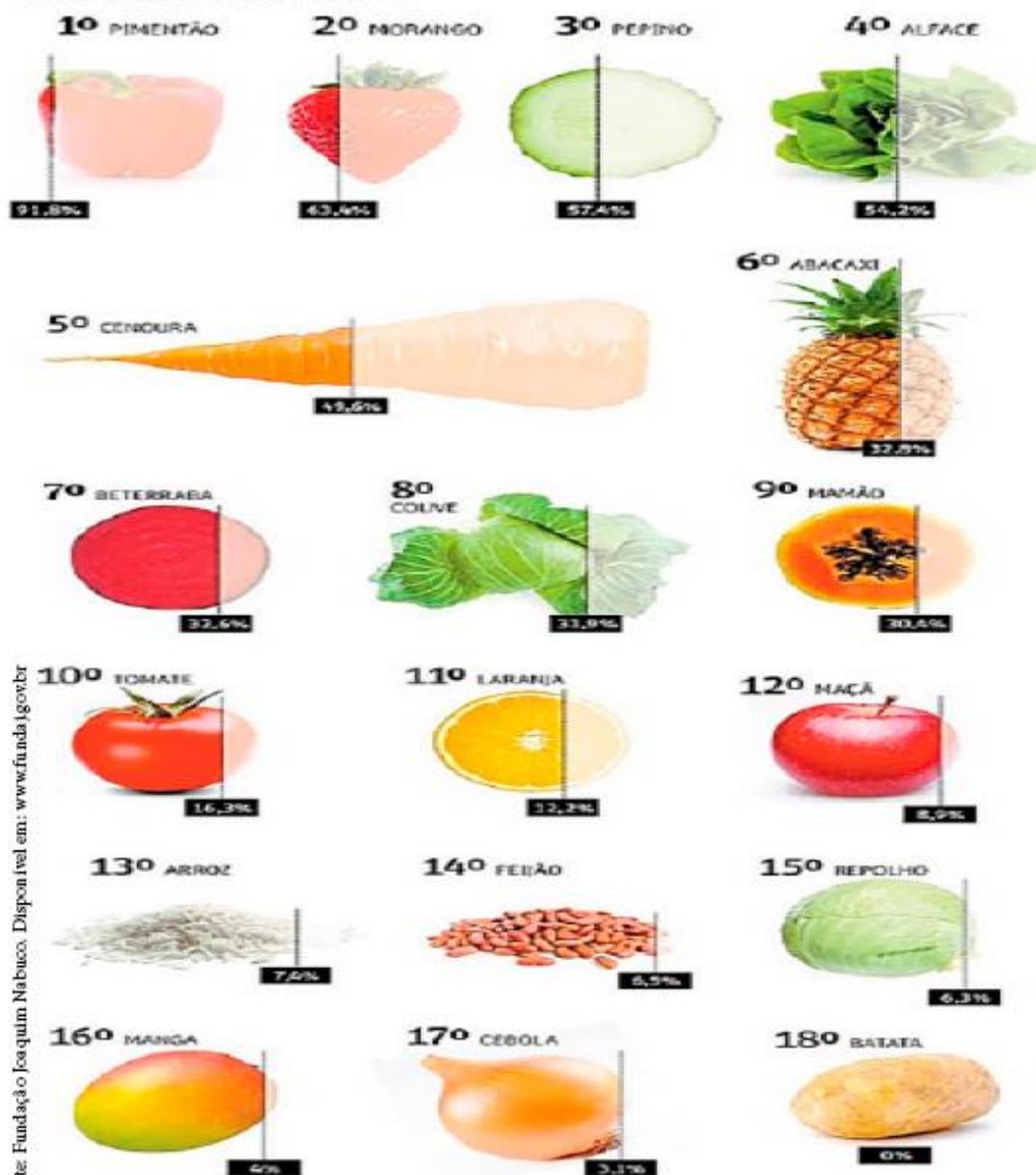
## Descarte

Aqui não consideraremos ainda a forma de descarte dos alimentos, mas sim a perda e desperdício destes. De acordo com a FAO, na América Latina e no Caribe, 1.300 bilhões de toneladas alimentos são perdidos ou desperdiçados por ano, sendo 30% dos cereais, entre 40 e 50% das raízes, frutas, hortaliças e sementes oleaginosas, 20% da carne e produtos lácteos e 35% dos peixes.

**AGROTÓXICO NA MESA**

Ranking de alimentos de acordo com percentual de amostras inadequadas para consumo, segundo a Anvisa

Percentual de amostras com problemas



Fonte: Fundação Joaquim Nabuco. Disponível em: [www.funnda.gov.br](http://www.funnda.gov.br)

**Figura 7: Alimentos contaminados por agrotóxicos no Brasil.**

Pra todo mundo ver:

A figura apresenta como um ranking do primeiro ao décimo oitavo alimentos brasileiros analisados pela ANVISA no ano de 2018. A classificação é de acordo com o número de amostras contaminadas por agrotóxicos. Para ilustrar, temos as imagens de cada um dos alimentos indicando o percentual de amostras contaminadas.

As perdas são referentes à diminuição da massa disponível de alimento para o consumo humano nas fases produção, pós-colheita, armazenamento e transporte, processos que não estão ligados aos consumidores e é responsabilidade de quem produz e distribui os alimentos.

### Os eletrônicos: produção, consumo e descarte

Não há dúvidas que a incorporação dos aparelhos eletrônicos no cotidiano nos facilita muitas coisas. Os computadores, celulares e outros diversos tipos de robôs nos permitem trabalhar, estudar e produzir com eficiência. Com o advento das tecnologias eletrônicas novas áreas do conhecimento precisaram também se estruturar, como a Telemática, a Ciência da Computação e a Engenharia Mecatrônica, por exemplo. O que devemos nos atentar em nossa discussão é a quantidade de eletrônicos que são produzidos e quais as consequências para o meio ambiente da produção em larga escala destes aparelhos.

Os componentes dos aparelhos eletrônicos são basicamente compostos por materiais poliméricos, como o plástico que é um derivado do petróleo, e metais pesados que compõem a parte eletrônica. A mineração é uma atividade que demandam intensa transformação nas paisagens como alterações nos ciclos biogeoquímicos, desmatamento, infertilização do solo e produção de rejeitos com alto potencial contaminante. A extração de petróleo tem como principais impactos a liberação de gases do Efeito Estufa durante o processo de também pela queima de seus derivados. O processo produtivo dos aparelhos eletrônicos demanda muita energia e também é responsável pela liberação de gases e outras substâncias nocivas ao meio ambiente e à saúde humana.

Cada um destes materiais levam muitos anos para se decompor. Os metais podem levar de 100 a 200 anos para serem reciclados por inteiro naturalmente enquanto o plástico pode levar mais de 400 anos. Temos assim um desequilíbrio da produção ao descarte destes tipos de materiais.

O mundo produziu em 2016 44,7 milhões de toneladas de lixo eletrônico e segundo relatório apresentado em 2019 pela Plataforma para aceleração da Economia Circular (PACE) e pela Coalizão das Nações Unidas sobre o Lixo Eletrônico pela Organização das Nações Unidas, no ano de 2050 o mundo produzirá 120 milhões de toneladas de lixo eletrônico por ano se continuarmos a produzir e consumir como produzimos. O mesmo relatório apresenta que nos dias de hoje menos de 20% do lixo eletrônico produzido é reciclado.

Para nos convencer a consumir aparelhos eletrônicos e continuar movimentando o sistema produtivo o mercado utiliza das seguintes estratégias:

1) **Alteração dos componentes dos aparelhos:** compreendemos que os notebooks produzidos recentemente não venham mais com leitor de CD, uma vez que utilizamos outros dispositivos para armazenamento de dados como pendrives e nuvens virtuais. Mas como se explica a alteração das entradas dos carregadores de celulares? Este é um exemplo simples, que é justificado pelas produtoras de celulares como necessários por trazer melhoria técnica aos aparelhos. É com a mesma justificativa que se altera peças internas importantes de computadores por exemplo, e quando vamos consertar aquele notebook que temos há 3 anos, não encontramos a peça estragada em produção mais, e temos que comprar um novo.

2) **Obsolescência programada:** este é uma prática aplicada aos aparelhos para que eles tenham uma duração menor que a esperada. Por exemplo, a peça de uma televisão que terá durabilidade exata de 12 meses, assim o consumidor terá que comprar uma nova peça, ou um novo aparelho quando este não funcionar mais. Esta técnica passou a ser utilizada com mais frequência a partir da década de 1930 após a crise do sistema capitalista conhecida como Grande Depressão e tem como intuito movimentar a produção manipulando o consumo.

3) **Obsolescência perceptiva:** está é quando a propaganda nos faz acreditar que o celular que compramos no ano passado não serve mais, por mais que o aparelho ainda esteja sendo produzido e em circulação. O marketing do mercado nos apresenta constantemente os novos modelos lançados, com suas novas funções, as lojas realizam grandes promoções de lançamento, e lá estamos nós mais uma vez trocando de celular.

Os eletrônicos, junto com os automóveis, são os maiores símbolos do consumismo da sociedade atual. Estes são responsáveis também por um desequilíbrio ambiental incalculável, uma vez que ao extrairmos matéria-prima para sua produção alteramos os ciclos dos materiais presentes no ambiente e lançamos de volta objetos que levaram anos para serem reaproveitados pela natureza. Podemos dizer assim que causamos um desequilíbrio na ordem da natureza. Em termos científicos, estamos aumentando demasiadamente a Entropia do planeta.

**Entropia** é a Lei da Termodinâmica que nos permite compreender a perda de energia que não pode retornar a um sistema, como a energia térmica produzida que não pode ser revertida em energia mecânica. Ela mede basicamente a desordem de um sistema. Quanto maior a **desordem do sistema**, maior a entropia. Quando aplicamos isto no modelo produção de bens de consumo, podemos dizer que o quando produzimos resíduos que não podem voltar a ser utilizados pela natureza imediatamente, estamos interrompendo o ciclo da matéria e com isso o ciclo energético do sistema. Não devolvemos à natureza aquilo que extraímos dela.

Por isso precisamos repensar se existe mesmo a necessidade de novos modelos de celulares, televisões, videogames e automóveis a cada ano que passa. Se existe mesmo a necessidade de produzirmos tantos aparelhos eletrônicos.

## Refleta aí!

Você considera que sua família produz muitos resíduos sólidos?  
 E seu bairro?  
 E sua cidade?  
 E qual o destino deste material que julgamos não utilizável tem?  
 Sua cidade tem algum mecanismo para de Coleta Seletiva?  
 Você sabe como descartar seus resíduos?  
 Quais impactos isto pode ter para o meio ambiente?  
 O descarte como meio final do processo produtivo tem relação com a extração de matéria-prima e a produção?

Refleta, e responda estas perguntas ao fim, agora vamos ver alguns dados do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019 editado e publicado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe) ...

“Os dados revelam que, em 2018, foram geradas no Brasil 79 milhões de toneladas, um aumento de pouco menos de 1% em relação ao ano anterior. Desse montante, 92% (72,7 milhões) foi coletado. Por um lado, isso significa uma alta de 1,66% em comparação a 2017: ou seja, a coleta aumentou num ritmo um pouco maior que a geração. Por outro, evidencia que 6,3 milhões de toneladas de resíduos não foram recolhidas junto aos locais de geração. A destinação adequada em aterros sanitários recebeu 59,5% dos resíduos sólidos urbanos coletados: 43,3 milhões de toneladas, um pequeno avanço em relação ao cenário do ano anterior. O restante (40,5%) foi despejado em locais inadequados por 3.001 municípios. Ou seja, 29,5 milhões de toneladas de RSU acabaram indo para lixões ou aterros controlados, que não contam com um conjunto de sistemas e medidas necessários para proteger a saúde das pessoas e o meio ambiente contra danos e degradações.”

Abrelpe, 2019, p. 11.

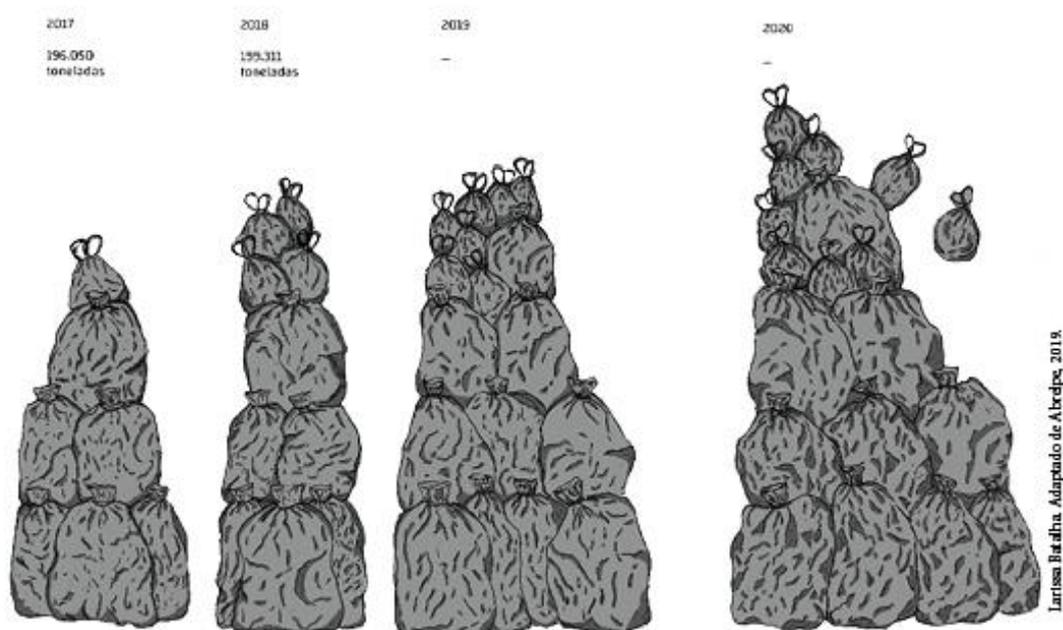


Figura 8: Progressão da produção de resíduos sólidos no Brasil de 2017 a 2019.

## Coleta seletiva nos municípios brasileiros



Figura 9: Municípios brasileiros com e sem coleta seletiva de resíduos sólidos para reciclagem.

### Agora, produza aí!

Você foi convidado para fazer uma pesquisa sobre como a sua cidade gerencia o descarte do lixo.

Lhe entregaram um roteiro com pontos que precisam ser abordados.

A partir das respostas a estas perguntas você vai redigir um texto informativo sobre o assunto e fazer uma conscientização das pessoas para diminuir o descarte do resíduo sólido.

O texto será publicado no jornal e no portal eletrônico da prefeitura a fim de divulgação.

#### Roteiro

- 1) Qual é o principal meio de descarte de resíduos sólidos e orgânicos de sua cidade?
- 2) Existe coleta seletiva dos resíduos sólidos para fins de reciclagem?
- 3) Existe alguma cooperativa ou associação de recicladores/as?
- 4) Quais as políticas públicas para redução da produção de lixo existe na cidade?
- 5) As pessoas da cidade têm acesso às informações que você buscou?

## Capítulo 5

# Impactos Socioambientais

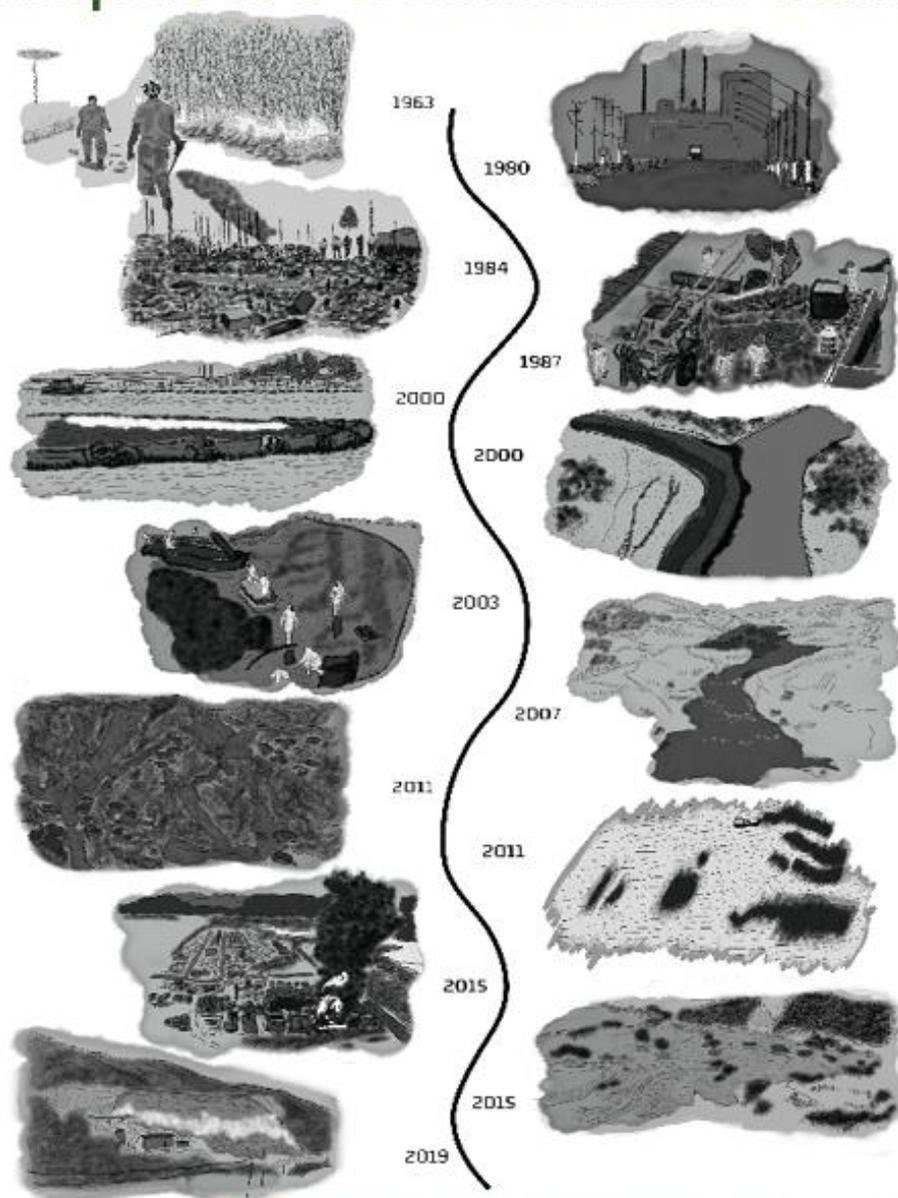


Figura 10: Desastres causados por impactos socioambientais na história do Brasil.

## Pesquisa aí!

Observe a imagem de abertura deste capítulo na página anterior, ela nos apresenta uma série de desastres, acidentes e crimes ambientais que desencadearam em impactos socioambientais de grandes proporções no Brasil.

Agora observe a lista abaixo e, em seguida comente com sua turma quais destes acontecimentos vocês já conheciam e quais são novidades para vocês. Sem qualquer tipo de pesquisa comente as possíveis atividades humanas que os causaram.

- 1963 - Incêndio Florestal no Paraná
- 1980 - "Vale da Morte" Cubatão
- 1984 - Incêndio na Vila Socó
- 1987 - Césio-137
- 2000 - Vazamento de óleo na Baía de Guanabara
- 2000 - Vazamento de óleo em Araucária
- 2003 - Vazamento de barragem em Cataguases
- 2007 - Rompimento de barragem em Miraf
- 2011 - Chuvas na região serrana do Rio de Janeiro
- 2011 - Vazamento de óleo em Bacia de Campos
- 2015 - Incêndio na Ultracargo
- 2015 - Rompimento da barragem de Mariana
- 2019 - Rompimento da barragem de Brumadinho

Ao fim do estudo deste capítulo retorne aqui, escolha um destes acontecimentos, realize uma pesquisa e produza um texto expositivo sobre ele.

Em seu texto apresente qual atividade humana desencadeou o impacto socioambiental, quais desequilíbrios ambientais foram provocados por ele, e quais medidas foram tomadas pelos diferentes setores da sociedade posteriormente.

### Papo com o Alê!

E aí, pessoal! Já ouviram falar de mudança climática?

Mudança climática é uma mudança no equilíbrio dos três fatores que condicionam o clima do planeta. A alteração do equilíbrio pode acontecer de forma natural ou artificial.

Hoje sabemos que não podemos justificar o aumento da temperatura do planeta afirmando que isto ocorre devido ao aumento da emissão de energia pelo Sol. O Sol, em atividade a mais de 4,5 bilhões de anos, emite uma quantidade pequena de energia para a Terra, e mesmo quando esta emissão aumenta num período, existe um período seguinte em que ela será menor.

O albedo terrestre também sofre pouca alteração com o passar dos anos.

Já o efeito estufa é intensificado pela atividade humana. Do início da primeira revolução industrial até os dias de hoje, a concentração de CO<sub>2</sub> saiu de 275-280 para 410 partes por milhão em volume, isto quer dizer que, a cada milhão de litros, 410 litros são de CO<sub>2</sub>.

Além do gás carbônico, houve também o aumento da emissão de outros gases do Efeito Estufa, como o metano, óxido nítrico e halocarbonetos. Todos estes gases tomam a atmosfera terrestre mais opaca ao infravermelho do que era no período pré industrial, impedindo que as ondas saiam do planeta, retendo mais calor.



Carlos Bustillo

## Desequilíbrios Ambientais

Como já vimos, a ação humana como ser integrante da natureza impacta também o ambiente em que estamos inseridos. Algumas destas ações causam impactos mínimos, outras causam impactos em maiores proporções que podem ter como consequência algum desequilíbrio ambiental.

Chamamos de desequilíbrio ambiental a forma desordenada do ecossistema, que pode levar à alteração da quantidade ou da qualidade dos bens e serviços ecossistêmicos. Por exemplo, se imaginarmos uma floresta, podemos visualizá-la com grande biodiversidade e abundância de matéria não viva, como água e um solo fértil em sais minerais. Caso aconteça uma queimada nesta floresta, os vegetais serão queimados, os animais que conseguirem sairão em busca de um novo abrigo, o solo alterará suas propriedades químicas e a manutenção dos corpos d'água será prejudicada. A queimada rompeu com os processos de ciclagem da matéria e fluxo de energia entre os fatores vivos e não vivos deste ecossistema. O ambiente que antes estava com seus processos de manutenção em equilíbrio agora encontra-se em desequilíbrio.

Quando tratamos da ação humana, este desequilíbrio pode ser causado pela alteração dos fatores vivos e não vivos do ecossistema. Veremos abaixo alguns exemplos destas alterações:

### Alterações bióticas

Estas ocorrem quando se altera a biodiversidade de um ecossistema. E pode acontecer por duas vias, a **introdução de espécies** no ecossistema e a **extinção** de espécies.

Ao introduzirmos uma espécie exótica, ou seja, aquela que não pertence naturalmente àquele ecossistema, podemos causar alterações nas cadeias alimentares ali existentes. O novo organismo pode passar a competir por alimento com outros organismos naturais daquele ecossistema levando à escassez do alimento e/ou à extinção da espécie com que ele compete.

O desequilíbrio pode se dar também pela alteração da saúde dos organismos, uma vez que a espécie introduzida pode trazer consigo alguma doença ou parasita que não existiam anteriormente no ecossistema.

Um exemplo disso no Brasil é a introdução do chamado caramujo africano, a espécie foi introduzida no país no fim da década de 80 importada clandestinamente como um substituto mais rentável do escargot, iguaria da culinária francesa. Aqui a espécie achou ambiente propício para reprodução e aumentou sua população rapidamente. Considerada uma espécie invasora por ameaçar o equilíbrio dos ecossistemas, causando perda na produtividade da agrícola como a produção de bananas, batata-doce, brócolis, abóbora entre outras. Além da produção de alimentos a saúde humana e de outros animais também é afetada pelo fato deste caramujo ser o hospedeiro intermediário de dois parasitas causadores de zoonoses.

A extinção de espécies ocorre naturalmente, mas também através da ação humana. No processo evolutivo de seleção natural sempre houve espécies extintas por diversos fatores, como a competição, a falta de alimento e abrigo ou a não adaptação às pressões ambientais.

### Papo com o Alê!

O sistema natural terrestre é um sistema complexo. Sistemas complexos quando perturbados, podem reagir de forma contrária ou amplificar as perturbações.

A Terra tem amplificado as perturbações climáticas.

Quando o albedo terrestre diminui, e a atmosfera fica mais quente, por exemplo, as geleiras derretem. Estas também serviam como superfície refletora dos raios solares.

Como apresentado pela Lei de Clausius-Clapeyron, quanto maior a temperatura, maior a saturação do vapor d'água. O vapor d'água também é um gás do Efeito Estufa.

Com o aumento da temperatura, a matéria orgânica encontrada no permafrost, solo congelado do Ártico, entra em decomposição, liberando gases metano e carbônico para a atmosfera. Realimentando a abundância de gases do Efeito Estufa.

Precisamos anular estas perturbações!  
O que você sugere para que consigamos fazer isto?

Estes fatores que selecionam as espécies também podem ser causados pela atividade humana, intencionalmente ou não através do desmatamento, a poluição, a contaminação. Ao extinguirmos uma espécie, o equilíbrio de todo um ecossistema é colocado em risco, pois alteramos as cadeias alimentares, interrompendo o fluxo de energia e a ciclagem da matéria.

### Alterações abióticas

São as alterações na qualidade do ar, da água ou do solo pelo aumento da quantidade de matéria ou de energia neles presente. Podemos falar então de poluição e contaminação.

A poluição é causada por um poluente, que é qualquer matéria ou energia que quando em alta quantidade no ecossistema pode alterar seu funcionamento ou de parte dele. Temos classificadas as seguintes poluições:

- 1) **Poluição sonora:** aumento da quantidade de som em um lugar. Além de prejudicar a saúde humana, este tipo de poluição pode afugentar animais de seu habitat natural.
- 2) **Poluição térmica:** o aumento da temperatura do ambiente, principalmente na água, alterando o funcionamento fisiológico de plantas e animais.
- 3) **Poluição do ar:** ocorre pela emissão de gases ou fuligem derivados da queima dos combustíveis fósseis e outros materiais. Estes podem de prejudicar as condições respiratórias dos seres humanos e outros animais. Entre os gases que poluem podemos listar os gases do Efeito Estufa como o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), o metano ( $\text{CH}_4$ ), o dióxido de nitrogênio ( $\text{NO}_2$ ) e o enxofre ( $\text{SO}_2$ ).
- 4) **Poluição por elementos radioativos:** é causada pela presença de partículas que os átomos podem emitir radiação, ou seja, propagar energia por meio de partículas ou ondas eletromagnéticas. Estes elementos causam alterações genéticas e podem causar doenças como o câncer.
- 5) **Poluição por materiais não biodegradáveis:** é causada pelo excesso de materiais que levam muito tempo para serem degradados pela natureza, como o plástico, por exemplo. Estes podem ser ingeridos por animais ou sufocá-los os levando à morte e ou ocupar espaços naturais que servem de abrigo para estes animais.
- 6) **Poluição por derramamento de petróleo:** são causados principalmente por acidentes de navios petroleiros, por vazamentos das plataformas e pelo descarte no mar da água utilizada para lavar os reservatórios. As manchas de petróleo podem ser ingeridas pelos animais, se agregar a corais e plantas e grudar no corpo dos animais, afetando assim seu funcionamento fisiológico. As partículas ingeridas podem permanecer na cadeia alimentar, passando de um ser vivo para o outro.
- 7) **Poluição por eutrofização:** a eutrofização é um processo causado pelo excesso de nutrientes nos corpos d'água. Os principais nutrientes que desencadeiam este processo são o nitrato e o fosfato, pois são compostos importantes para a ação de microalgas. Com a alta disponibilidade destes nutrientes as algas se proliferam, o grande número de algas produz toxinas em quantidades elevadas, estas toxinas levam animais e plantas à morte.

As próprias algas e os protozoários também morrem, o excesso de matéria orgânica é substrato para fungos e bactérias aeróbicas, que realizam a decomposição. Ao utilizarem o oxigênio, os decompositores esgotam a presença deste gás na água, prejudicando outros seres vivos que dele necessitam.

### **Contaminação**

Entende-se por contaminação a presença de organismos ou substâncias em concentração prejudicial à saúde humana. Quando esta prejudica, além do ser humano, os fatores bióticos e abióticos de um ecossistema, a consideramos poluição. Podemos listar como tipos de contaminação:

a Biológica: quando há no ambiente agentes etiológicos, ou seja, que são causadores de alguma doença, como vírus, bactérias, protozoários e vermes.

a Química: é a presença de alguma substância química prejudicial à saúde. Este tipo de contaminação pode ocorrer de forma natural, a partir da presença de substâncias produzidas por animais ou plantas, por exemplo. Ao elencarmos atividades humanas que podem contaminar podemos citar o uso de agrotóxicos e fertilizantes químicos e o descarte incorreto de resíduos industriais.

## **Atividades Humanas e os Impactos Socioambientais**

Tratamos de impactos socioambientais as alterações sofridas pelo ambiente que foram causadas pela atividade humana. Estas atividades são desenvolvidas em larga escala para satisfazer a produção desejada pelo sistema. O termo se relaciona também com a compreensão de que nós também somos afetados por estas alterações, enquanto espécie e ser social.

Veremos agora como algumas atividades do processo de produção e descarte de bens de consumo e produção de energia para o ser humano podem impactar o meio ambiente causando seu desequilíbrio.

### **Produção de Energia**

Existem diferentes meios de produzir energia elétrica. Os chamados meios renováveis são produzidos a partir de fontes que não se esgotam, algumas são contínuas como a água, o vento e o sol, outras podem se renovar como a biomassa. Os meios de produção de energia não renováveis utilizam como fontes fatores que são limitados em quantidade no ambiente e por isso podem se esgotar como o gás natural, o carvão e o petróleo, que são armazenados naturalmente pela atividade de decomposição da matéria orgânica em milhões de anos. Algumas produzem energia elétrica com menor impacto ambiental e por isso são consideradas limpas, veremos abaixo os meios que podem causar maiores danos aos ecossistemas

### 1) Usinas Hidrelétricas

Cada país produz energia a partir dos bens ecossistêmicos disponíveis em seu território. O principal meio de produção de energia elétrica no Brasil é o hidráulico, que utiliza da energia cinética gerada pelo movimento da água para produzir energia. Veja o mecanismo de produção na figura 11.

Este meio de produção causa grandes impactos já a partir da sua instalação. A construção de usinas hidrelétricas exige a formação de grandes represas de água. A inundação causada por isso além de afugentar animais de seus habitats e matar vegetações é responsável pela remoção de comunidades que vivem na beira dos rios represados e dele dependem para se manterem financeiramente através de atividades como a pesca e a agricultura. Após a inundação, a vegetação em decomposição no fundo das represas é responsável pela liberação de gases do Efeito Estufa, como o CO<sub>2</sub> e o metano.

### 2) Usinas Termelétricas

Nelas a energia elétrica é produzida a partir da combustão de diferentes materiais, alguns renováveis como a biomassa e outros não renováveis como o carvão e o petróleo. A combustão destes compostos liberam em quantidade os gases do Efeito Estufa que contribuem para o aquecimento do planeta e para a formação de chuvas ácidas.

### 3) Usinas Nucleares

Estas produzem energia a partir de uma reação denominada fissão nuclear que acontece pela colisão de átomos dentro de reatores. Ao fim do processo são liberadas radiação e calor, que em contato com água a transforma em vapor e a pressão do vapor é utilizada para produzir eletricidade. A principal matéria-prima é o urânio, metal pesado e radioativo. Além da radiação, que é causadora de alterações genéticas, a presença do urânio na natureza pode desequilibrar cadeias alimentares e causar doenças aos animais e ao ser humano..

**Figura 11: Usina Hidrelétrica de Belo Monte.**

Pra todo mundo ver:

A figura é uma foto aérea da Usina Hidrelétrica de Belo Monte, localizada em Vitória do Xingu no Pará. Nela podemos observar a área alagada pela água represada, a barreira de contenção e a queda d'água com vestígios de mata ao redor.



Fonte: Ministério de Minas e Energia, 2015. Disponível em: [www.mme.gov.br](http://www.mme.gov.br)

Fonte: Assembleia Legislativa do Estado do Ceará, 2016. Disponível em: [www.al.ce.gov.br](http://www.al.ce.gov.br)



**Figura 12: Usina Termelétrica Pecém.**

Pra todo mundo ver:

A figura é uma foto aérea da Usina Termelétrica do Pecém II, localizada em São Gonçalo do Amarante, Ceará. Nela podemos observar a área das torres de resfriamento à frente, ao lado esquerdo temos os reatores onde ocorre o aquecimento da água, com suas chaminés. Atrás do complexo termelétrico temos uma área com cobertura vegetal, e ao fundo dunas e o mar.



**Figura 13: Usina Nuclear Angra II.**

Fonte: Eletrobras – Eletronuclear, 2019. Disponível: [www.eletronuclear.gov.br](http://www.eletronuclear.gov.br)

Pra todo mundo ver:

A figura é uma foto aérea da Usina Nuclear Angra II, localizada em Angra dos Reis, Rio de Janeiro. Nela podemos observar a área do complexo nuclear com um reator ao lado direito, ao centro da direita para a esquerda temos as turbinas com os fios condutores de energia produzida seguidas de uma sala de controle, e uma torre do sistema de refrigeração à esquerda. À frente da Usina temos porção de mar e atrás dela uma morro com vegetação.

### A produção agrária monocultural

No Brasil existem grandes extensões de monocultura, dentre elas as principais são a soja, o milho, o café, a cana-de-açúcar e o eucalipto. Monocultura é a produção agrícola de apenas um tipo de espécie vegetal. Esta produção se dá de forma intensiva com o uso de grandes quantidades de agrotóxicos para o extermínio de pragas e de fertilizantes químicos.

#### Figura 14: Colheita do trigo.

Pra todo mundo ver:

A figura é uma foto do momento de colheita em uma monocultura de trigo no Estado do Paraná.

Podemos observar a grande área desmatada para cultivo do trigo com manchas de vegetação verde e ao centro da imagem a máquina de colheita.

Esta atividade tem um grande impacto ambiental, a começar pelo desmatamento que faz com que se reduza o potencial de captura do gás carbônico no local. Com o desmatamento espécies nativas são afugentadas e na ausência destas espécies as cadeias alimentares se desequilibram.

A presença dos compostos dos agrotóxicos e dos fertilizantes nos alimentos contaminam o ar, a água, o solo e os próprios alimentos, desencadeando várias doenças, inclusive alguns tipos de câncer. Por serem utilizados também em plantações menores, de acordo com o Ministério da Saúde, cada brasileiro consome anualmente sete litros de agrotóxicos.



Fonte: Agência de Notícias do Paraná, 2019. Disponível em: [www.aen.pr.gov.br](http://www.aen.pr.gov.br)

### Mineração

Assim como a monocultura, a mineração é uma atividade que se mantém desde o Brasil colônia. Esta é a atividade responsável pela extração de metais e minerais que são utilizados pela indústria para produções diversas. Ferro, ouro, chumbo, zinco, prata, carvão, agregados para a construção civil, calcário, gipsita e cassiterita são os principais extraídos no país hoje.

Entre os impactos desta atividade podemos citar: o desmatamento; destruição de leitos de rios; contaminação do solo e de corpos d'água pelo rompimento das barragens de rejeitos; remoção de população de área de mineração ou impactada por ela.



Fonte: Companhia Baiana de Pesquisa Mineral. Disponível em: [www.cbpm.ba.gov.br](http://www.cbpm.ba.gov.br)

**Figura 15: Área de mineração.**

Pra todo mundo ver:

A figura é uma foto de uma área de mineração da Mineradora Mirabela localizada em Ipiaú, na Bahia.

Observamos um morro com um buraco como resultado da atividade de extração de minerais do solo e ao seu redor vegetação rasteira.

### Poluição urbana

As cidades, devido à concentração de pessoas e atividades produtivas são geradoras de uma série de impactos ambientais pelos diferentes tipos de poluição que realizam. Podemos citar dentre elas: a poluição de corpos d'água por esgoto não tratado e resíduos industriais; a poluição atmosférica pela emissão de gases do Efeito Estufa gerados na queima de combustíveis fósseis nos automóveis e nas fábricas; a poluição sonora; a poluição visual; a geração em grande quantidade de resíduos sólidos e seu descarte incorreto.

Além da poluição outro fator contribuinte para o desequilíbrio ambiental nas cidades é a desigualdade social. Grupos de pessoas com menor poder econômico são submetidas a situações que ferem os direitos humanos individuais e coletivos como a falta de saneamento básico, a insegurança, a construção de moradias em áreas de risco natural como deslizamentos e inundações.



**Figura 16: Poluição urbana.**

Fonte: Cetesb, SP. Disponível em: [www.cetesb.sp.gov.br](http://www.cetesb.sp.gov.br)

Pra todo mundo ver:

A figura é uma foto de um tipo de poluição urbana, a poluição industrial. Nela observamos uma grande quantidade de fumaça sendo liberada por chaminés em meio ao espaço urbano.

## UNIDADE 3

### MEIO AMBIENTE, PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO E TECNOLOGIA



Arte e edição: Uli Batista

## Capítulo 6

# Educação Ambiental Hoje



Fonte: Prefeitura de Santa Barbara do Sul, 2019. Disponível em: [www.santabarbaradosul.rs.gov.br](http://www.santabarbaradosul.rs.gov.br)

**Figura 17: Marcha das Margaridas, 2019.**

A Marcha das Margaridas é um movimento social que todos anos realiza um grande ato em Brasília. O nome da marcha homenageia Margarida Maria Alves, sindicalista paraibana assassinada em 1983, aos 50 anos, por um matador de aluguel a mando de fazendeiros da região. Dentre as pautas trazidas por mulheres agricultoras, marisqueiras e quilombolas de todo o país estão o direito à terra, à água, à agroecologia, educação, saúde, e contra todo tipo de violência.

### Refleta aí!

Na sua opinião, as pautas levantadas por este movimento estão relacionadas com as questões ambientais? Por que?

A Marcha das Margaridas realiza Educação Ambiental?

Quem pode realizar Educação Ambiental?

## O debate sobre as questões ambientais

Com todas as transformações ocorridas na sociedade e com elas, transformações na natureza decorrentes das ações humanas, as questões ambientais entraram na agenda global apenas no século passado.

Em 1942, funda-se na Suíça a **União Internacional para Conservação da Natureza**, considerada a primeira organização a pautar institucionalmente o debate, hoje é constituída por 1250 organizações, incluindo 86 governos nacionais, 112 agências de governo e inúmeras Organizações Não-Governamentais (ONGs) nacionais e internacionais.

Em 1965, a publicação do livro **Primavera Silenciosa** de Rachel Carson apresenta pela primeira vez, com provas científicas as consequências negativas da ação humana sobre a natureza, alertando ainda sobre a má utilização dos pesticidas e inseticidas e seus impactos sobre o meio ambiente e sobre o próprio homem. O livro é considerado o responsável pela explosão do movimento ambientalista mais radical e de base social mais ampla.

Em 1965, na Conferência de Educação na Universidade de Keele, na Grã-Bretanha, é utilizada pela primeira vez a expressão "**educação ambiental**".

No ano de 1966, o grupo nomeado Clube de Roma emite o relatório "**Limites do Crescimento**". O relatório marca os primeiros estudos científicos a respeito da preservação ambiental e apresenta como questões a serem solucionadas para a sustentabilidade: controle do crescimento populacional, controle do crescimento industrial, insuficiência da produção de alimentos, e esgotamento dos recursos naturais.

Mesmo com a proposta de um órgão internacional para se debater as questões ambientais, a segunda metade do século XX foi marcada por grandes impactos socioambientais e escassez de recursos e bens ecossistêmicos. Com isso, e após a publicação do relatório do Clube de Roma, em 1972 na **Conferência das Nações Unidas em Estocolmo**, o debate sobre o meio ambiente passa a ter relevância internacional. Nela são elaborados e publicados 22 princípios que têm por escopo dar efetividade ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e à sadia qualidade de vida do homem.

Na década de 1980 ocorreram entre os países a formulação e assinatura de diversos **acordos Multilaterais para o Meio Ambiente**: a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM) - 1982; o Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio - 1987 (praticando a Convenção de Viena para a Proteção da Camada de Ozônio - 1985); a Convenção da Basileia para o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e sua Eliminação (Convenção da Basileia) - 1989.

Em sequência, ocorreram os seguintes eventos para dar continuidade ao debate:

Tbilissi, Geórgia (1977): ocorreu a **Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental de Tbilissi**, teve como saldo a aprovação de um conjunto de mais de 40 recomendações, assim como a delimitação dos princípios básicos da Educação Ambiental

Nairóbi, Quênia (1982): este foi encontro do grupo de avaliação da Conferência de Estocolmo que resultou na publicação do **relatório Nosso Futuro Bom**, que apontou a necessidade de um desenvolvimento sustentável.

Rio de Janeiro, Brasil (1992): conhecida como **Rio 92**, Eco 92, ou ainda Cúpula da Terra, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente contou com a presença de mais de 170 países e diversas ONG's. Temos como resultado da Rio 92: a Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (contendo 27 princípios); a Agenda 21 – um plano de ação para o meio ambiente e o desenvolvimento no século XXI baseado em uma série de contribuições especializadas de governos e organismos internacionais. Atualmente serve de base de referência para o manejo ambiental na maior parte das regiões do mundo; Duas grandes convenções internacionais – a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) e a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB); a Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CDS); um acordo para negociar uma convenção mundial sobre a desertificação; a declaração de Princípios para o Manejo Sustentável de Florestas.

Joanesburgo, África do Sul (2002): chamada de **Rio+10**, a Conferência das Nações Unidas foi palco de calorosos debates devido ao aumento dos impactos socioambientais na maioria das nações participantes, o que indicava o não cumprimento dos acordos firmados.

Rio de Janeiro, Brasil (2012): denominada **Rio+20**, a conferência tinha como pilares a economia, a sociedade e o meio ambiente, e tratou principalmente de dois temas: o desenvolvimento da economia verde, que propõe a inserção entre meio ambiente e economia fundamentando-se na erradicação da pobreza; a reestruturação das Nações Unidas baseando-se no desenvolvimento sustentável para garantir o compromisso político das nações com a questão ambiental.

### A Cúpula dos Povos

Também na cidade do Rio de Janeiro, o evento ocorreu paralelo à Rio+20 que contou com a presença de 15 mil **representantes da sociedade civil** de diferentes lugares do mundo e **movimentos sociais** que pautam a luta ambiental, com o objetivo de discutir as causas da crise socioambiental, apresentar soluções práticas e fortalecer movimentos sociais do Brasil e do mundo.

Com vários eventos simultâneos, A Cúpula dos Povos propunha os debates em três eixos: os problemas sociais e ambientais chamando atenção para o poder de interferência das corporações e da iniciativa privada nas negociações da Rio+20; apresentação de soluções e novos paradigmas dos povos; estímulo à articulação de organizações e movimentos para a luta social pós Rio+20, a cúpula incentivou os grupos a integrarem agendas e campanhas.

O grupo responsável pela organização da Cúpula dos Povos foi o Comitê Facilitador da Sociedade Civil Brasileira para a Rio+20 (CFSC). O comitê reuniu uma grande diversidade de organizações brasileiras atuantes em várias áreas como direitos humanos, desenvolvimento, trabalho, meio ambiente e sustentabilidade.

## A Educação Ambiental no Brasil



### Papo com o Alê!

Hoje, além de disseminarmos a informações corretas sobre as ações humanas e suas consequências para o clima, precisamos de medidas que mudem o modo de produção de bens e de energia.

Precisamos repensar como ensinamos, como e o que plantamos, como construímos, Não podemos formar profissionais como há 30 anos.

Algumas iniciativas, como a implementação do conteúdo de mudanças climáticas no currículo da educação básica italiana estão se concretizando. Mas estas são medidas a médio e longo prazo.

Urgentemente precisamos frear a emissão de gases de efeito estufa e acabar com o desmatamento.

A partir das articulações internacionais em prol do meio ambiente ocorridas na segunda metade do século XX, o Brasil, inicialmente, durante a Conferência de Estocolmo apresentou posicionamentos favoráveis a um modelo de desenvolvimento nacional negligente com a questão ambiental.

No ano de 1975 a Educação Ambiental passa a ser pautada em alguns órgãos estatais ligados ao meio ambiente e setores educacionais. Sendo difundida como Ecologia, cursos passam a ser ofertados para professores com foco na saúde e o ambiente, tendo como base as necessidades das comunidades e a implementação de cursos de pós-graduação de **Ecologia no ensino superior**.

Em 1976, o Ministério da Educação inclui "temas ecológicos" nos currículos dos ensinos fundamental e médio.

Em, 1982, acontece o **I Encontro de Educação Ambiental**, em Porto Alegre.

No fim da década de 1980 o Brasil passa a ter papel de protagonismo a nível internacional com o assassinato de Chico Mendes, a pressão devido ao desmatamento da Amazônia, e a Conferência das Nações Unidas no Rio de Janeiro em 1992.

Nos anos entre as décadas de 1980 e 1990 com o acirramento das questões ambientais em todo o mundo e as atenções voltadas para o Brasil, cresce o número e se fortalecem as organizações não governamentais e movimentos sociais que pautam o meio ambiente, levando o debate e organizando atividades com a população civil. O debate ambiental ganha espaço e base popular.

Após a Rio+20, com a ascensão da chamada economia verde, as empresas passaram a se apropriar do debate ambiental, surgindo ainda isenções fiscais e subsídios para aquelas que se adequem ao desenvolvimento econômico sustentável. Além da propaganda sobre sustentabilidade, várias empresas passaram a capacitar ecologicamente seus funcionários, propor e patrocinar espaços de educação ambiental para a sociedade civil.

Atualmente, a Educação Ambiental não é vista apenas como um componente curricular, **diversos setores da sociedade se empenham em educar ambientalmente**, com diferentes vertentes ideológicas e objetivos, podemos elencar: ONG's, o poder público, a educação básica regular, a educação superior, pesquisadores, empresas, organizações de bairros, movimentos sociais.

## Quem faz Educação Ambiental?

Seja em atividades ou espaços de debate de movimentos sociais, seja em reuniões de moradores, e ainda em projetos desenvolvidos por escolas e também por empresas temos o debate ambiental presente.

Para compreendermos as diversas manifestações da Educação Ambiental, podemos apresentar as seguintes tendências que atualmente disputam conceitos e práticas referentes ao meio ambiente e à Educação Ambiental no mundo todo:

1) **Tendências conservacionistas e/ou pragmáticas** como o tecnicismo, que preconiza a primazia das soluções técnicas e de manejo e gestão dos bens e serviços ecossistêmicos; o "compatibilismo", tendência que busca conciliar permanentemente o modelo de desenvolvimento com a proteção à natureza, podendo este ser o caráter da legislação brasileira; a ecologia de resultados, uma das principais da atualidade, que tem como "pontos pragmáticos fortes" o investimento de tecnologias limpas e a regulação do uso e do direito sobre os recursos naturais; a chamada "pedagogia da reciclagem" que, juntamente com o discurso de combate ao desperdício não discute a fundo a redução do consumo e da produção.

2) **Tendências que apresentam o ser humano como nefasto** e tratam com purismo as atitudes ambientalmente corretas, como por exemplo, a criação de vilas e comunidades alternativas às organizações sociais das cidades.

3) **Tendências emancipatórias**, que buscam apresentar embasamento para uma análise e prática que compreenda que a atual crise não é apenas ambiental, mas também econômica e social, e por isso deve ser vista de forma planetária, e não apenas localmente. Neste ponto de vista, para serem compreendidas e superadas, as práticas socioambientais precisam ser analisadas com fundamentos teórico-críticos que investiguem as profundas transformações nos padrões de produção, consumo e distribuição de riquezas.

### Projete aí!

Monte sua equipe. Projetar movimenta a mente e o corpo, então vamos criar.

Cada equipe deverá propor um projeto de Educação Ambiental com os seguintes itens.

- 1) Quem vai realizar este projeto (comunidade, escola, poder público, empresa)?
- 2) Qual o objetivo do projeto e seu público-alvo?
- 3) Qual a estrutura necessária para a ação (materiais, número de pessoal, local fixo, etc)?
- 4) Como vai acontecer? Quais serão suas principais atividades?
- 4) Qual será o meio de divulgação prévia e em seguida de divulgação de seus resultados?

## Chico Mendes

Francisco Alves Mendes Filho, conhecido como Chico Mendes, líder dos seringueiros e ecologista nato, procedente de uma humilde família de nortistas, nasceu a 15 de dezembro de 1944, no seringal denominado Porto Rico, localizado no município de Xapuri, Estado do Acre. Esta região, que no passado pertencia a bolivianos e peruanos, tomou-se palco de grandes lutas históricas entre brasileiros e bolivianos, mas com a derrota dos estrangeiros passou a pertencer ao Brasil.

Chico Mendes teve uma infância pobre, como milhares de brasileiros excluídos, nativos da região Norte. Morou sempre em casa de madeira com piso de barro. Ainda criança, tomou-se seringueiro. Aprendeu a ler e escrever aos 24 anos de idade e vestiu seu primeiro terno aos 40 anos. Com o passar dos anos, o seu ideal de infância de amar e preservar o meio ambiente foi amadurecendo, através da experiência e da sabedoria nata de homem da floresta que era. Sentia-se na obrigação de abraçar a causa e lutar em prol da preservação da Amazônia, principalmente quando se deparava com o descaso dos grandes empresários e fazendeiros que, acobertados por forças governamentais, guiados pela opulência e pela ambição, enviavam seus empregados armados com motosserras, machados, facões e tratores para derrubar as árvores, provocar queimadas, sem sequer tomar conhecimento da dimensão da destruição que estavam provocando, não somente na fauna e na flora da região amazônica, mas em todo o ecossistema mundial.

Foi a partir daí que decidiu levantar a bandeira em prol da preservação das matas. Tomou-se líder sindical em 1975, e um formador de consciência junto à população de excluídos e semi-escravizados dos seringais da região. Nesse mesmo ano, com a fundação do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Brasília, ele foi escolhido para ser o secretário do órgão.

Em 1976, participou ativamente junto aos seringueiros, na luta contra o desmatamento. Isto se deu através dos empates, um movimento pacífico, que consiste em reunir grande número de seringueiros, trabalhadores rurais, índios e pescadores desarmados, com suas mulheres e filhos, dando-se as mãos no meio da selva ou na beira dos rios, a fim de impedir as derrubadas das árvores pelos peões dos fazendeiros e seringalistas, que surgiam armados de foices, machados, motosserras e máquinas. Através desses movimentos, os seringueiros e pescadores ribeirinhos tentavam neutralizar e conscientizar os predadores, sobre as consequências da destruição e devastação ambientais e as atitudes brutais dos grandes empresários. Muitas vezes, eles conseguiram a trazer os projetos dos fazendeiros, dando tempo aos líderes sindicais para que estruturassem coalizações políticas a favor da preservação das matas, das terras e das reservas extrativistas.

Em 1980, juntamente com Luís Inácio Lula da Silva, Chico Mendes fundou o Partido dos Trabalhadores (PT). Realizou comícios e levantes populares, com o objetivo de conscientizar os trabalhadores sobre a defesa de seus direitos.

No 1º Encontro Nacional dos Seringueiros, em 1985, Chico Mendes apresentou a proposta União dos Povos da Floresta, um documento reivindicatório, visando a união das forças dos índios, trabalhadores rurais e seringueiros em



defesa e preservação da Floresta Amazônica e das reservas extrativistas em terras indígenas. As reivindicações e denúncias sobre a devastação da mata e o massacre dos índios, constantes naquele documento, tiveram uma grande repercussão nacional e internacional.

Dois anos após o evento, ou seja, em 1987, chegaram ao Brasil representantes da Organização das Nações Unidas (ONU) e de várias partes do mundo, para constatar a veracidade das denúncias contidas no referido documento. Meses depois, Chico Mendes ganhou o prêmio de destaque GLOBAL 500.

A luta pela preservação ecológica foi uma constante na vida do homem da floresta, pacificamente, conseguiu mobilizar e conscientizar a sociedade rural, bem como Organizações Não-Governamentais (ONGs), nacionais e internacionais. Por outro lado, sua perseverança em proteger o meio ambiente e as espécies nativas da região, despertou o ódio dos grupos de fazendeiros e empresas que insistiam na exploração e na devastação da floresta.

Durante todo o ano de 1988, Chico Mendes sofreu ameaças de morte e perseguições por parte de pessoas ligadas a partidos políticos e organizações clandestinas destinadas à exploração desregulada da região.

No dia 22 de dezembro de 1988, após inúmeros conflitos, o sindicalista e ecologista Chico Mendes teve a sua vida ceifada por mãos criminosas, passando a ser, durante o ano de 1988, a 97ª vítima assassinada na lista dos trabalhadores rurais por lutar pelos seus direitos, como também pela preservação ambiental da Região Amazônica.

Fonte: MACHADO, Regina Coeli Vieira. Chico Mendes. Pesquisa Escolar Online, Fundação Joaquim Nabuco, Recife. Disponível em: <<http://basilio.fundaj.gov.br/pesquisaescolar/>>. Acesso em: dia mês ano. Ex: 6 ago. 2009.

## Capítulo 7

# Meio Ambiente e Saberes Tradicionais



Figura 18: Elementos da memória cultural.

Fonte: Estado do Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: [www.educacao.rj.gov.br](http://www.educacao.rj.gov.br)

### Pense aí!

Como estes elementos podem estar relacionados com a questão ambiental?

Eles se opõem ao conhecimento científico produzido em Universidade, empresas e centros de pesquisa sobre o assunto?

## A Ciência e os Saberes Tradicionais

A ciência é sem dúvida uma dádiva humana. A partir dela podemos descobrir mais sobre a natureza, produzir e aplicar conhecimentos, aprimorar técnicas para manuseio dos bens e recursos ecossistêmicos, e ainda aprender mais sobre nossa própria espécie. Desde seu surgimento a ciência tem evoluído e hoje temos grande acúmulo de conhecimentos científicos.

A **Ciência Moderna** se desenvolve na Europa, a partir do século XVI, quando a Terra deixa de ser o centro do universo e o homem o centro da vida. Isto foi possível graças ao desenvolvimento de métodos de pesquisa e de instrumentos como o telescópio e o microscópio. A partir daí foram postuladas teorias e leis físicas, biológicas, matemáticas, filosóficas e sociológicas sobre a humanidade e a natureza: a biologia evolutiva, a descoberta do inconsciente, a descoberta do universo.

A **Ciência Contemporânea** segue produzindo conhecimento, aumentando ainda mais nosso acervo de informações. Sabemos que a Terra é um organismo vivo e que nós fazemos parte dela, sabemos como cada parte deste organismo vivo se comporta para o funcionamento do todo, e sabemos quais as variáveis que podem desequilibrar e/ou reequilibrar a vida no planeta.

A Ciência descobriu o que muitos povos, que um dia foram nomeados “não civilizados” já sabiam. As civilizações europeias necessitaram passar por profundas transformações sociais para conhecer e sistematizar o conhecimento que a humanidade possuía tradicionalmente.

É certo que as descobertas realizadas graças às metodologias científicas são de grande profundidade e importância. Nenhum conhecimento deve se sobrepor a outro. A problemática que devemos nos atentar é como, na história da humanidade, a Ciência se apropriou de saberes tradicionais de diferentes povos, ao mesmo tempo que sobrepôs seu conhecimento aos outros. Por muito tempo, as descobertas científicas foram colocadas como verdades absolutas. Hoje já não acreditamos mais nisso.

Vivemos um tempo de **reorganização da Ciência** com o surgimento de áreas de encontro das ciências que eram consideradas separadamente até então: Ciências da Terra; Nanotecnologia, Psicobiologia, Bioengenharia, Etnomatemática, Etnobiologia.

Os dois últimos campos de estudo acima mencionados baseiam e relacionam a produção de conhecimento científico com os **saberes tradicionalmente presentes em povos e comunidades que cultivam sua identidade coletiva** e seus conhecimentos sobre o mundo natural e a sociedade. No Brasil podemos citar os povos indígenas e as comunidades quilombolas.

Estes conhecimentos são transferidos e transformados coletivamente de uma geração para outra há muitos anos, cada grupo com suas características desenvolve e produz saberes acerca da religião, da arte, do cultivo da terra, e da produção de bens.

Historicamente, a Ciência, desenvolvida inicialmente na Europa, negou estes conhecimentos afirmando privilegiar a razão, a objetividade, a verdade e as interpretações universais. E, além disto, se apropriou dos saberes tradicionais, principalmente na primeira fase do sistema capitalista, para cultivar, explorar e extrair os bens e serviços ecossistêmicos dos povos que foram dominados pelas civilizações europeias.

## Quem tem saber tradicional sabe o quê?

Os povos tradicionais e comunidades quilombolas trazem consigo um grande conhecimento acerca dos fenômenos naturais, e por isto desenvolveram diferentes formas de relacionar com ela.

Por exemplo, o conhecimento sobre o cultivo e uso de ervas e outros elementos da natureza em processos de cura e tratamento de doenças, sobre agricultura e cultivo de alimentos, a seleção dos melhores alimentos, o conhecimento sobre a biodiversidade de cada lugar, os mecanismos democráticos de vida em comunidade.

O que conhecemos como mandioca, aipim ou macaxeira, e as diversas maneiras em que ela pode ser utilizada na alimentação, é fruto de um conhecimento tradicional em que, por mais que a Ciência consiga explicar, os processos de produção da farinha e da goma de tapioca, foram desenvolvidos muito antes destas explicações.

O tráfico de africanos para escravidão nas Américas não trouxe até nosso país apenas as pessoas, mas também saberes sobre o cultivo e a utilização de plantas, e muitos exemplares destas plantas. A utilização de plantas nativas dos países africanos e a apropriação de plantas nativas das terras americanas pelos africanos escravizados tiveram e têm ainda hoje grande influência no nosso cotidiano, se manifestando na fitoterapia, na agroecologia, ou nas expressões de religiosidade de matriz africana. Algumas plantas trazidas do continente africano, muitas vezes clandestinamente são:

### **Manga (*Mangifera indica* L.)**

Uso: Diurético, calmante, antidepressivo, estomago, digestivo, anemia, verminoses, alimentação, ritualístico/litúrgico.

Partes utilizadas: folha e fruto.

Preparo: Chá, infusão, reza e benzeção, outros preparos.

A manga tem origem no continente asiático e é introduzida no Brasil, na Angola e em Moçambique pelos portugueses durante os processos de colonização.

### **Banana (*Musa* spp.)**

Uso: Antidepressivo, estômago, problemas respiratórios, depurativo, digestivo, anemia, tratamentos uterinos, verminoses, alimentação, ritualístico/litúrgico.

Parte utilizada: fruto.

A palavra banana teve sua origem na África Central.



Figura 19: Colônia.

Pra todo mundo ver:

A figura é uma foto de uma da planta com foco em sua flor grandes e pétalas rosa, e ao fundo suas grandes de cor verde escuro.



Figura 20: Guiné.

Pra todo mundo ver:

A figura é uma foto um exemplar da planta, com foco nos galhos e nas folhas de cor verde clara.

#### Colônia (*Alpinia speciosa*)

Uso: Calmante, antidepressivo, depurativo, tratamentos uterinos, verminoses, IST, outros usos medicinais, ornamental, ritualístico/litúrgico.

Partes utilizadas: folha e for.

Preparo: Chá, infusão, emplasto, banho, reza e benzeção, outros preparos.

#### Guiné (*Petiveria alliacea* L.)

Uso: Coluna, outros usos medicinais, ritualístico/litúrgico.

Parte utilizada: toda a planta.

Preparo: emplasto, banho.

## E saber tradicional é saber válido?

A resposta para a pergunta é: sim.

Desde de seu início a Ciência se apropria dos saberes tradicionais para iniciar suas pesquisas, criar e desenvolver produtos como medicamentos, por exemplo, para conhecer e explorar territórios e desenvolver técnicas de cultivo e criação de animais. Isto bastaria para considerarmos estes saberes como conhecimentos válidos. Porém, precisamos **compreender os saberes tradicionais como uma construção coletiva e histórica dentro de cada grupo humano.**

Do mesmo modo que a Ciência é fundamentada em experimentações e na transmissão dos saberes produzidos, os saberes tradicionais também se constroem desta maneira. Um exemplo didático é a utilização da maniva.

Maniva é uma massa da folha de uma variedade de mandioca que, de acordo com os saberes tradicionais paraenses, é historicamente utilizada no preparo da Maniçoba, prato de origem indígena que se assemelha com a feijoada. O prato leva carne de porco e a maniva no lugar do feijão e é temperado com sal, pimenta e folha de louro. Hoje, a partir do estudo da química, sabemos que a variedade de *Manihot esculenta* Crantz utilizada para produção da maniva tem uma grande quantidade de ácido cianídrico, ou seja, o veneno cianeto, e precisa de sete dias de cozimento para que seja própria para o consumo humano. Questionamentos pertinentes sobre o preparo da maniva são: Como antes da descoberta do componente químico que causa danos à saúde humana na planta os povos compreenderam e desenvolveram a técnica de sete dias de cozimento? Como esse conhecimento é utilizado até os dias de hoje? Provavelmente com muita experimentação e comunicação entre as gerações.

Um exemplo simples, mas que pode se estender a outras situações como: o uso medicinal dos elementos naturais, as melhores formas de cultivo e criação, o manuseio e exploração dos recursos naturais.

Em 2015, na **Conferência das Partes**, durante a Convenção sobre Mudanças Climáticas da ONU, é ressaltada a **importância do conhecimento tradicional, e dos povos indígenas, aliado ao conhecimento científico, na construção de uma alternativa aos impactos socioambientais que enfrentamos**. Considerarmos ainda que estes conhecimentos são pautados na relação dos povos indígenas com a natureza, em especial com seu território, e em suas relações sociais.

É importante nos atentarmos para o fato de que, segundo o censo do IBGE de 2010, existem no Brasil atualmente mais de 896 mil pessoas que se autodeclararam indígenas, destes 63,8% vivem em área rural, onde 57,5% vivem em terras indígenas reconhecidas, povos com diferentes origens étnicas. Sobre os quilombos, em 2016, 167 terras quilombolas eram reconhecidas e 1.525 em processo de reconhecimento. Os indígenas e quilombolas que vivem em comunidades com os seus cultivos e utilizam seus saberes de diferentes formas, sem contarmos ainda com os se autodeclararam indígenas e não vivem no território de seu povo, que possuem outros modos de cultivar e utilizar estes conhecimentos. Por isto, não podemos reproduzir o discurso todos os indígenas ou quilombolas possuem o mesmo conhecimento e vão os utilizar da mesma maneira. Resta-nos preservar o direito que assegura a diversidade social e cultural humana em todas suas formas, e trabalharmos para que os conhecimentos produzidos em cada povo possam se somar para a superação dos desafios socioambientais que enfrentamos atualmente.

## Entrevista aí!

Você já conversou sobre meio ambiente com seu avô, seu avô, tio, tia, pai, mãe ou a avó do seu vizinho?

Como nos é apresentado no primeiro capítulo deste livro e discutido também neste capítulo, as comunidades desenvolvem conhecimentos que lhes permitem criar e desenvolver técnicas para apropriação e uso dos bens e serviços oferecidos pela natureza.

A partir disto, e sabendo que a melhor forma de transmissão deste conhecimento é a oral, ou seja, através da conversa, propomos a você que crie o roteiro de uma entrevista e a realize com uma pessoa mais velha, buscando compreender os conhecimentos que esta pessoa tem sobre a natureza e a relação dela com o ser humano.

Mas não se prenda, elabore quantas e quais perguntas achar pertinente sobre o tema.

Peça permissão para a pessoa, grave em seu celular ou faça anotações, em seguida transcreva para seu caderno ou em uma folha.

Abaixo estão alguns temas que podem te ajudar na elaboração do roteiro.

Bom trabalho.

### Saúde

Cultivo de plantas.

Preparo de chás, banhos, remédios caseiros.

Crenças e rituais que ajudam a manter ou melhorar a saúde individual e coletiva.

### Alimentação

Técnicas de cultivo de alimentos: plantação, colheita, armazenamento.

Conhecimento sobre os nutrientes presentes nos alimentos e suas propriedades.

### Tecnologia

Máquinas e aparelhos criados que auxiliam na relação com a natureza.

Técnicas de manejo da fauna e da flora.

Técnicas, aparelhos e materiais utilizados para a construção de casas.

### Gestão do espaço

Organização da comunidade.

Regras e acordos que auxiliam na saúde coletiva e ambiental.

Espaços e encontros coletivos relacionados com o meio ambiente comum.

## Capítulo 8

# Meio Ambiente e Tecnologia

Fonte: Câmara Municipal de Jaciara, MT, 2019. Disponível em: [www.camarajaciara.mt.gov.br](http://www.camarajaciara.mt.gov.br)



Figura 21: Placas solares de Usina de Energia Solar.

### Pense aí!

Você já se perguntou o que é tecnologia?

Estas placas solares podem ser consideradas objetos de uma tecnologia? Por quê?

Discuta com seus colegas quais tecnologias podem estar relacionadas com a questão ambiental.

## Conceituando tecnologia

Em sua raiz o termo “**tecnologia**” vem do grego technê (arte, ofício) e logos (estudos) estando relacionado com a fixação dos termos técnicos, que designam utensílios e máquinas, suas partes e as operações realizadas nos ofícios produtivos. No Dicionário de Língua Portuguesa Aurélio Buarque encontramos a definição do termo como “conjunto de conhecimentos, especialmente princípios científicos, que se aplicam a um determinado ramo de atividade: tecnologia mecânica”. Comumente utilizado na área das engenharias, o termo tem hoje aplicabilidade em outras áreas do conhecimento como as Ciências Biológicas, Ciências Humanas e Ciências Sociais. Com o passar do tempo, e de acordo com a área do conhecimento em que se aplica, a definição de tecnologia ganha novas nuances.

Por exemplo, no meio produtivo, a palavra tecnologia é utilizada para as atividades desenvolvidas na produção, como o maquinário e a organização da indústria, e também para o resultado dessa produção, como os aparelhos eletrônicos.

O termo passa a ser disseminado a partir da Primeira Revolução Industrial, que ocorreu no fim do século XVIII, é com este avanço nos meios produtivos e, com o incremento do conhecimento intelectual, que as tecnologias passam a ganhar importância e destaque como um campo de estudo. Assim, a partir da contribuição de cada uma das áreas do conhecimento, o conceito de tecnologia passa a abranger o contexto em que se insere. Tecnologia passa a ser uma **ciência** aplicada que se dedica a estudar com profundidade os processos de relação entre os meios produtivos, a sociedade, os indivíduos e as condições para se alcançar um objetivo. Por isto, **esta ligada ao processo histórico, político, cultural e econômico em que está inserida.**

Cada uma das tecnologias desenvolvidas por nós surgiu da nossa interação com o meio em que estamos inseridos e foram desenvolvidas para aperfeiçoar este processo. Atualmente, mais que nunca precisamos desenvolver tecnologias que nos auxiliem na remediação e na prevenção da degradação ambiental. Veremos agora alguns exemplos de tecnologias que contribuem para a compreensão e a efetivação dos processos de relação entre homem e a natureza buscando amenizar ou anular seus impactos negativos.

### Tecnologias para a produção, transporte e o descarte

O conhecimento científico permite que aperfeiçoemos nossas técnicas de produção, transporte e descarte para que impactemos menos o meio ambiente, nos últimos anos, com o advento da automação e sua inserção nos meios de produção, pudemos ter melhor controle dos processos a partir da programação. Hoje nas grandes produções de alimentos, incluindo as monoculturais se emprega tecnologias que buscam, dentre elas podemos citar:

- 1) a **agricultura de precisão** que permite a gestão da área plantada através de GPS, sensores ópticos e drones;
- 2) as **máquinas que podem ser controladas a distância** e programadas para os processos de plantio, irrigação e colheita;
- 3) o **mapeamento da colheita**;
- 4) **indicadores de desempenho** e recuperação da área cultivada;



#### Papo com o Alê!

Existe uma ciência que se dedica a estudar o clima, vocês sabiam?

A Ciência do Clima é uma das que mais avançou nos últimos anos com a contribuição da comunidade científica para a criação do Painel Intergovernamental Sobre Mudanças Climáticas.

Esta iniciativa partiu da Organização das Nações Unidas, permitindo o intercâmbio de conhecimentos entre cientistas do clima do mundo todo.

Os relatórios produzidos pelo IPCC são um compilado de informações produzidas a partir de pesquisas científicas. Estas informações nos ajudam a compreender o comportamento dos fatores que condicionam o clima, analisar as situações e produzir as projeções futuras.

5) **Tecnologias para Manejo Sustentável da Integração Lavoura-Pecuária (ILP)** que permite a redução do uso de agrotóxicos e fertilizantes químicos; melhoramento dos atributos biológicos, químicos e físicos do solo; provimento de adubos residuais; menor impacto recuperação ou renovação de pastagens.

Na produção de eletrônicos as empresas buscam cada vez mais aperfeiçoar seus equipamentos para utilizarem cada vez menos substâncias tóxicas como o arsênio e o mercúrio. Estudos também são aplicados para melhor desempenho dos eletrônicos e funções diversas para menor impacto, como o desligamento automático de uma TV na ausência de movimento, e outros modos de economia de energia.

Na produção de energia atualmente duas tecnologias são consideradas de menor impacto e crescem nos países, as usinas eólicas e solares.

A energia solar ou fotovoltaica, ilustrada na entrada deste capítulo, consiste na geração de energia elétrica usando a luz do sol como fonte primária de energia. Após a luz do sol ser captada por painéis solares, ilustrados na entrada deste capítulo, ocorre a transformação da corrente elétrica para utilização em residências, comércios e indústrias.

A energia eólica é produzida a partir da força motriz dos ventos. A energia gerada pelo movimento do vento é transformada em energia elétrica através de um equipamento chamado turbina eólica (ou aerogerador), os quais incluem hélices (Figura 22) que se movimentam de acordo com a velocidade do vento.

#### Papo com o Alê!

Dados científicos nos mostram que de 2014 até os anos de hoje, há o aumento entre 1 e 1,2°C na temperatura da Terra.

O Acordo de Paris fala de manter bem abaixo de 2°C, e preferencialmente abaixo de 1,5°.

Mas o ideal, seria que mantivéssemos o aquecimento global abaixo de 1,5° em relação ao período pré-industrial.

Quais tecnologias poderiam nos ajudar a reverter este quadro?

Fonte: Fundação Joaquim Nabuco, 2015. Disponível em: [www.mme.gov.br](http://www.mme.gov.br)



**Figura 22: Usina Eólica.**

Pra todo mundo ver:

A figura é uma nos mostra seis hélices dos gerados de uma Usina eólica cercados por vegetação verde e conectados por uma estrada.

Também para o transporte atualmente se empregam conhecimentos que permitem um impacto menor. Muitos ouvimos falar da utilização de transportes coletivos como ônibus e metrô, que estão com seus sistemas cada vez mais eficazes para atender as grandes populações das cidades. Mas para além do transporte urbano, técnicas também são desenvolvidas para um menor impacto do transporte de cargas. Como a utilização de placas solares em caminhões, reduzindo a necessidade da queima de combustíveis fósseis para o carregamento de aparelhos celulares e a utilização de geladeira e ar condicionado, por exemplo.

As tecnologias que pensam na redução de impactos no descarte já começam a ser idealizadas na produção. Nos dias de hoje muito se fala em embalagens biodegradáveis. Estas são produzidas com materiais que terão menor tempo de degradação que o plástico, o vidro e o papel, visando diminuir o impacto da poluição de florestas, rios e oceanos que podem levar animais à morte. Além da produção de biodegradáveis tecnologia também são empregadas nos processos de reciclagem de resíduos sólidos, principalmente os eletrônicos. Algumas empresas têm se empenhado em reutilizar os resíduos gerados por sua produção, propondo inclusive descontos para quem apresenta seus aparelhos antigos na compra de um novo. Incentivos e capacitação para o trabalho também são ofertados para cooperativas de reciclagem por empresas e pelo poder público.

É importante nos atentarmos para o fato de que, apesar destas tecnologias serem aplicadas para a redução dos impactos, não se procura ainda alternativas para reduzir a produção. O Brasil produz todos os anos cerca de 15,5 milhões de computadores, 80 milhões de celulares e 13 milhões de TVs, sem contar o volume de pilhas e baterias. Para além da otimização dos processos, precisamos de tecnologias que garantam a preservação e a conservação do meio.

## Tecnologia Social, Permacultura e Agroecologia

Já compreendemos que a tecnologia não está relacionada apenas com a utilização de aparelhos eletrônicos ou conexão à internet, ela engloba também as técnicas que são empregadas para a utilização destes e de outros objetos. Quando abrimos um pouco mais o leque de possibilidade de aplicação do conceito de tecnologia e levamos em consideração as características sociais de um determinado grupo, temos o termo de **Tecnologia Social**, que remete um projeto de desenvolvimento tecnológico que fomenta o desenvolvimento econômico, político e cultural do grupo que a produz e desenvolve. **As tecnologias sociais visam a satisfação das necessidades mais básicas de um grupo de pessoas, seja pelo consumo dos bens produzidos ou por sua venda.**

Estes projetos comumente englobam a elaboração de processos produtivos coletivos e organização autogestionada do trabalho; elaboração de tecnologias e produtos ajustados à realidade social e cultural dos sujeitos inseridos no processo, logística sustentável do ambiente e projeção das tecnologias incorporando conhecimentos tradicionais e científicos, com aproveitamento da tecnologia convencional, e apropriação destas tecnologias por setores mais vulneráveis da sociedade, a fim de estimular o desenvolvimento com desconcentração de renda.

Muitas destas tecnologias são desenvolvidas por comunidades que garantem através delas seu sustento. Veremos agora dois exemplos de tecnologias sociais que estão em constante transformação e aperfeiçoamento.

### Permacultura

O termo se refere a uma "Agricultura Permanente", ideia que surgiu na década de 1970 nos EUA. Hoje, num sentido mais amplo, por ir além da agricultura, é conhecida como "cultura permanente", abrangendo várias áreas do conhecimento.

Dentre suas técnicas podemos listar: agroecologia; bioconstruções; captação e manejo de água; energias alternativas; rotatividade de cultura; controle biológico.

Hoje a permacultura é considerada uma ciência holística e de cunho socioambiental, que congrega o saber científico com o tradicional popular e visa, é claro, a nossa permanência como espécie na Terra, e traz consigo três princípios éticos: cuidar da terra, cuidar das pessoas, cuidar do futuro.

Esta tecnologia apresenta doze princípios de planejamento:

- 1) observar e interagir;
- 2) capturar e armazenar energia;
- 3) obter rendimento: conservar a energia no sistema; produzir alimentos de base; cultivar de espécies rústicas; aumentar a fertilidade dos solos;
- 4) praticar a autorregulação e aceitar conselhos do sistema (feedbacks positivos e negativos);
- 5) usar e valorizar os recursos renováveis;
- 6) não produzir desperdícios;
- 7) design partindo de padrões para chegar aos detalhes;
- 8) integrar ao invés de segregar;
- 9) usar soluções pequenas e lentas para menor impacto sobre o sistema;
- 10) usar e valorizar a diversidade;
- 11) usar os limites e valorizar o marginal: referente aos limites e transições dos ecossistemas;
- 12) responder com criatividade às mudanças.

### Agroecologia

Como apresentado anteriormente, a agroecologia é uma das técnicas utilizadas pela Permacultura. Mas ela, por si só, é uma tecnologia social.

Compreendemos a Agroecologia como uma forma de agricultura sustentável que agrega conhecimentos tradicionais e científicos, e retoma as ideias em desenvolvimento antes da chamada Revolução Industrial que incorporou os agrotóxicos e a monocultura em larga escala na produção alimentícia global. As técnicas agroecológicas praticam agricultura levando em consideração questões sociais, políticas, culturais, energéticas e ambientais. Por isso, **é considerada por muitos como um modo de organização social.**

Dentre suas diversas técnicas temos: adubação verde; adubação orgânica; adubação mineral; não utilização de químicos solúveis; não utilização de agrotóxicos; controle biológico de pragas; utilização de defensivos agrícolas naturais; combinação e rotação de culturas em mandalas; agroflorestas; extração sustentável.

Abaixo podemos observar como é a organização agroecológica de hortas-mandalas e agroflorestas.



**Figura 23: Horta-Mandala.**

Pra todo mundo ver:

A figura é uma ilustração que retrata diferentes culturas em círculos com tamanhos diferentes um está dentro do outro, e ao centro um corpo d'água para criação de peixes.

Numa horta-mandala os plantios são feitos em forma circular entre si, e no centro um tanque com água utilizado para irrigação do plantio e como bebedouro para animais que podem ser ali criados. Alguns tanques são utilizados para criação de peixes. A plantação de diferentes espécies vegetais e com rotatividade garante a fertilidade do solo, oferecendo diferentes alimentos ao longo do ano. O cultivo se dá sem a utilização de agrotóxicos

Na agrofloresta, além de se aproveitar o espaço para o plantio sem desmatamento, aproveita-se também a energia, os bens e serviços ecossistêmicos, como adubação natural que mantém o solo fértil, a abundância de água e o serviço de polinização realizado pela diversidade de insetos.

Tanto a horta-mandala quanto as agroflorestas necessitam sempre de manutenção, avaliação das técnicas utilizadas, e caso seja necessário, mudanças. Para isso, a agroecologia é socialmente referenciada e traz consigo diversos significados através dos **conhecimentos tradicionais empregados nas técnicas**. Como por exemplo o saber do "seu Zé" sobre como adubar a terra. Estes **conhecimentos se somam às diversas pesquisas e tecnologias convencionais** a fim de aperfeiçoamento da produção.

**Figura 24: Agrofloresta.**

Pra todo mundo ver:

A figura é uma ilustração que retrata árvores de grande porte de uma floresta e plantadas entre elas hortaliças e bananeiras.

Hoje no Brasil, além de ser a realidade de milhares de famílias, a agroecologia é objeto de estudo e ensino em Institutos e Universidades Federais através de cursos tecnólogos e bacharelados.



Larissa Batalha

## Projeta aí!

Vamos realizar mais um projeto. Desta vez com toda a turma.

Vocês vão criar juntos uma nova tecnologia que nos possibilite prevenir ou remediar algum impacto socioambiental. Esta tecnologia pode estar relacionada com a produção, o consumo e/ou descarte de alimentos, eletrônicos e outros bens de consumo.

Se inspirem nos diferentes exemplos apresentados neste capítulo e mão à obra.

A turma será dividida em quatro equipes, cada equipe desempenhará uma das funções apresentadas abaixo.

### Equipe de produção

- 1) Idealizar a tecnologia, apresentando às outras equipes um projeto que descreva em detalhes:
  - a) a finalidade da tecnologia criada;
  - b) as técnicas do processo;
  - c) os equipamentos necessários;
  - d) quem fará uso da tecnologia.
- 2) Caso seja orientado pelas outras equipes, a equipe de produção é responsável também por realizar mudanças no projeto para que este seja viável.

### Equipe de execução

- 1) A partir das ideias apresentadas pela equipe de produção a equipe deverá realizar relatório com os seguintes dados:
  - a) tipo de material utilizado na produção dos equipamentos;
  - b) possíveis gastos com o projeto.
  - c) tempo de produção dos equipamentos e capacitação de pessoal para uso correto da tecnologia.
- 2) A equipe de execução pode, quando visualizar a inviabilidade de parte ou de todo o projeto propor alterações para a equipe de produção.

### Equipe de divulgação

- 1) A partir das ideias sobre o público-alvo e a finalidade da tecnologia a equipe desenvolverá projeto de divulgação e viabilização da proposta, contemplando os seguintes pontos:
  - a) quais as informações a serem divulgadas/o conteúdo da divulgação;
  - b) gastos de material e recrutamento de pessoal para divulgação;
  - c) os meios em que a divulgação será realizada;
  - d) tempo de divulgação.

## Faça você sua composteira!

Monte uma camada e outra: umedece com água e não compactar, pois a retirada de ar prejudica o processo de decomposição pelos organismos aeróbios.

A lateral da composteira precisa ser respirável, podendo ser montada com uma cerca, uma superfície furada ou algo com fresta.

**Camada úmida:** restos de frutas e legumes, flores, cascas de ovo, cascas de fruta, pão, borra de café, borra de chá.

**Camada seca:** composta por folhas secas, serragem, galhos quebrados, ciscos, feno, cinza, papel, papelão picado.



Para que a composteira funcione com eficiência, é necessário ter umidade e oxigênio. Para isso o material pode ser revolvido a cada 15 dias.

A composteira é um rico ecossistema higiênico que ajuda a reduzir seu lixo e emissões de gases do efeito estufa. Adquirir uma composteira doméstica é poder transformar seu lixo orgânico em húmus dentro de sua própria casa ou apartamento e ainda contribuir para um ambiente mais saudável.

## BÔNUS: EXERCITANDO A ESCRITA

Ao longo de todo o livro buscamos estimular em você a reflexão, o senso crítico e a produção para que você incorpore ao seu projeto de vida uma cidadania engajada com a questão ambiental.

Agora, queremos que você, em um exercício de escrita, transcreva o que você aprendeu conosco.

Observe a página ao lado com curiosidade e entusiasmo, a imagem além de te inspirar, apresenta diversos temas que podem estar presentes em sua produção. Escolha uma ou mais das palavras sugeridas, pesquise, faça anotações, busque o conhecimento que você construiu ao estudar com este livro, eleja um gênero textual e escreva.

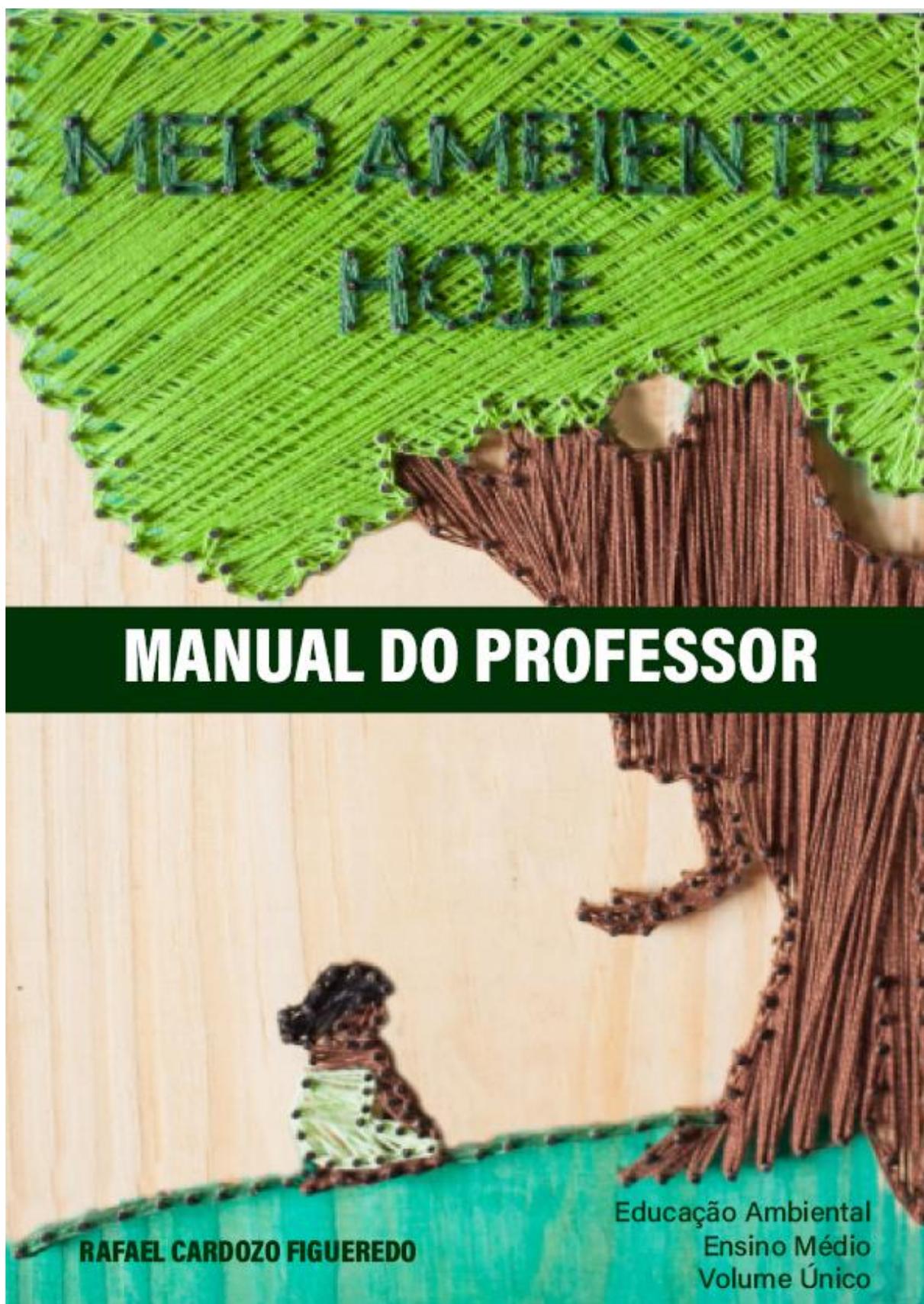
Queremos ler sobre as descobertas que você fez, os conhecimentos que você pode aprofundar, aquilo que você ensinou para seus colegas e professor e suas novas ideias e projetos a respeito da questão ambiental.



Colagem: Pâmela Soares  
Foto da modelo: Dazzle Jam



APÊNDICE E – MANUAL DO PROFESSOR DO LIVRO DIDÁTICO *MEIO  
AMBIENTE HOJE*



**O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.**

<b>Textos</b>	Rafael Cardozo Figueredo
<b>Seleção de imagens</b>	Rafael Cardozo Figueredo
<b>Diagramação e arte finalização</b>	Rafael Cardozo Figueredo
<b>String Art</b>	Uli Batista
<b>Colagens</b>	Pâmela Soares

# **MEIO AMBIENTE HOJE**

## **Manual do Professor**

**Rafael Cardozo Figueredo**

Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Uberlândia  
Mestrando em Ensino de Biologia pela Universidade Estadual do Ceará  
Professor de Ciências e Biologia da rede pública de ensino do Estado do Ceará

Educação Ambiental  
Ensino Médio  
Volume Único

Fortaleza, 2020



# SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b>	<b>2</b>
<b>EDUCAÇÃO AMBIENTAL HOJE</b>	<b>3</b>
<b>AS DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL</b>	<b>4</b>
<b>A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR</b>	<b>5</b>
<b>QUADRO 1: OBJETIVOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL DE ACORDO COM AS DIRETRIZES NACIONAIS PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL</b>	<b>8</b>
<b>QUADRO 2: COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS E HABILIDADES DA ÁREA DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA DE ACORDO COM A BASE COMUM CURRICULAR PARA O ENSINO MÉDIO</b>	<b>9</b>
<b>O LIVRO MEIO AMBIENTE HOJE</b>	<b>17</b>
<b>PAPO COM O ALÊ</b>	<b>20</b>
<b>ILUSTRAÇÕES</b>	<b>21</b>
Pra todo mundo ver	21
<b>OS TEXTOS</b>	<b>21</b>
<b>ATIVIDADES PROPOSTAS</b>	<b>22</b>
<b>MAIS SUGESTÕES: filmes, jogos, livros</b>	<b>30</b>
Filmes	30
Jogos	32
Livros	33
<b>BIBLIOGRAFIA CONSULTADA</b>	<b>34</b>

# APRESENTAÇÃO

## Ao professor,

Você recebe em mãos o livro didático *Meio Ambiente Hoje*.

Elaborado a partir das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, as competências gerais da educação e as competências e habilidades específicas para as Ciências Naturais apresentadas na Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio, este material tem como objetivo subsidiar os processos de ensino e aprendizagem acerca da Educação Ambiental.

A partir da necessidade do debate sobre as mudanças ambientais a nível global, suas causas e consequências, com o intuito de validar o espaço escolar como produtor de conhecimento e emancipador dos jovens, *Meio Ambiente Hoje* se propõe a fazer o diálogo entre os conhecimentos das Ciências Biológicas e outras áreas apresentando elementos que possam contribuir para uma compreensão holística sobre a temática.

Além da interdisciplinaridade, *Meio Ambiente Hoje* se propõe a contribuir para a reflexão e produção ativa de conhecimento, incentivar o trabalho em equipe e auxiliar na construção do projeto de vida de cada educando tendo como objetivo a transversalidade da consciência ambiental em suas projeções.

Assim, ele está didaticamente dividido em três unidades: 1) Indivíduo e Meio ambiente; 2) Sociedade e Meio Ambiente; 3) Meio Ambiente, Produção de Conhecimento e Tecnologia.

*Educação Ambiental Hoje* traz em seu corpo diversos textos para discussão e propostas de atividades como suporte para as diferentes metodologias que podem ser desenvolvidas de acordo com as diferentes realidades dos alunos de Ensino Médio do Brasil, não sendo uma proposta fechada. O professor tem assim autonomia para incorporar ou não em suas aulas de Educação Ambiental o que temos aqui proposto.

Acompanhando o livro didático apresentamos também este manual do professor. Nele estão textos que enunciam os atuais desafios da Educação Ambiental brasileira e os documentos oficiais em que a produção do livro se baseou, informações pertinentes que auxiliarão no planejamento e desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem como as competências e habilidades atendidas em cada capítulo, as possibilidades interdisciplinares, sugestões de materiais complementares como filmes, documentários e jogos, e os objetivos de cada uma das atividades propostas.

Com estes dois instrumentos em mãos o professor pode, com a liberdade, criatividade e a responsabilidade pedagógica que lhe cabe, produzir e praticar Educação Ambiental com seus alunos.

Tenhamos então, um bom trabalho!  
Rafael Cardozo Figueredo.

## EDUCAÇÃO AMBIENTAL HOJE

Nos chamando atenção para uma história que por ele é dita como “quase oficial”, por considerar que antes dos eventos internacionais e grandes debates sobre meio ambiente, pessoas já realizam ações educativas e pedagógicas para pensar no meio ambiente e nossa relação com ele, Reigota (2017, p. 138-228) nos relata como chegamos ao que hoje tratamos de Educação Ambiental: devido a grandes impactos socioambientais ocorridos nos diversos lugares do mundo na segunda metade do século XX, o aumento do desmatamento e a da emissão de dióxido de carbono, uma resolução importante da Conferência de Estocolmo em 1972 [a qual o Brasil apresentou posicionamentos favoráveis a um modelo de desenvolvimento nacional negligente com a questão ambiental] foi a que se deve educar o cidadão e a cidadã para a solução dos problemas ambientais. Vinte anos depois foi realizada a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, primeira com participação da sociedade civil, e onde se constrói uma agenda política planetária onde a participação e intervenção dos cidadãos e cidadãs deixou de se ser apenas um discurso bem-intencionado e conquistou importante protagonismo. “Nesse sentido, a ‘formação’ do cidadão e da cidadã para atuar diante os problemas e desafios ambientais adquiriu visibilidade pública e a educação ambiental deixou de ser praticada apenas por pequenos grupos de militantes” (REIGOTA, 2017, p. 176).

Dias (1991, p. 3-4) relata que a partir do ano de 1975 a Educação Ambiental no Brasil era comentada em alguns órgãos estaduais ligados ao meio ambiente e setores educacionais, sendo confundida com Ecologia, com cursos de extensão de Ecologia para professoras/es, voltada pra saúde e o ambiente, tendo como base as necessidades das comunidades e, implementação de cursos de pós-graduação e disciplina de Ecologia no ensino superior. Em 1976, segundo o autor, “o MEC [Ministério da Educação] e o MINTER [Ministério do Interior] firmavam ‘Protocolo de Intenções’, segundo o qual seriam incluídos temas ecológicos (sic) nos currículos de 1º e 2º graus” (DIAS, 1991, p. 4). Assim, no Brasil, o começo de uma Educação Ambiental institucional acontece com pouco acúmulo sobre o tema e de forma banalizada. Isso, como comentado por Dias, evidenciava apenas a “competência em executar as estratégias dos países de primeiro mundo, para os quais não era interessante que os países pobres desenvolvessem atividades que pudessem despertar o exercício consciente e responsável da cidadania” (DIAS, 1991, p. 4).

Reigota nos revela que independente do autoritarismo do governo tecnocrático da ditadura militar, “uma consciência ambiental crítica surgiu no Brasil nos anos 1970, [...] como consequência desse movimento, a educação ambiental começa a ser realizada timidamente por pequenos grupos e pessoas isoladamente, em escolas, parques, clubes e associações de bairro” (REIGOTA, 2017, p. 628). Em, 1982, acontece o I Encontro de Educação Ambiental, em Porto Alegre. Com o assassinato de Chico Mendes no fim da década de 1980, a pressão internacional sobre o Brasil devido ao desmatamento da Amazônia, e a Conferência das Nações Unidas no Rio de Janeiro em 1992, “ocorre o boom da educação ambiental, excessivamente presente na mídia e com poucos fundamentos políticos e pedagógicos” (REIGOTA, 2017 p. 639). Passado o “boom”, segundo o autor, a educação ambiental se solidificou nos movimentos sociais, escolas, universidades, secretarias e ministérios.

Embora continuamos a observar em vários espaços a presença da educação ambiental vista e praticada como “espetáculo” sem profundidade e questionamentos, a tendência dessa concepção é se tornar apenas mais uma entre muitas que se abrigam na cada vez mais ampla definição de educação ambiental (REIGOTA, 2017 p. 639).

Segundo Barreto (2009, p. 58), a Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental de Tbilisi, em 1977 na Geórgia, teve como saldo a aprovação de um conjunto de mais de 40 recomendações, assim como a delimitação dos princípios básicos da Educação Ambiental:

considerar o meio ambiente em sua totalidade, tendo em vista as dimensões tecnológicas, sociais, econômicas, políticas, éticas, entre outras; garantir um processo contínuo e permanente de formação, desde a pré-escola; assumir um enfoque interdisciplinar; examinar as questões ambientais, considerando a perspectiva local, regional, nacional e internacional e concentrando-se nas situações ambientais atuais, sem desconsiderar sua perspectiva histórica; trabalhar a necessidade da cooperação local, nacional e internacional a prevenção e resolução de problemas; destacar a complexidade das questões ambientais (BARRETO, 2009 p. 58-59).

É partindo da Conferência de Tbilisi que Barreto (2009, 59-63) nos apresenta as principais tendências que atualmente disputam os conceitos referente do campo ambiental e, por sua vez a Educação Ambiental, elencando assim: 1) as tendências conservacionistas e ou pragmáticas, como o tecnicismo, que preconiza a primazia das soluções técnicas e de manejo e gestão dos bens e serviços ecossistêmicos; o "compatibilismo", tendência que busca conciliar permanentemente o modelo de desenvolvimento com a proteção à natureza [podendo este ser o caráter da legislação brasileira, como apontado pelo autor]; a ecologia de resultados, uma das principais da atualidade, que tem como "pontos pragmáticos fortes" o investimento de tecnologias limpas e a regulação do uso e do direito sobre os recursos naturais; a chamada "pedagogia da reciclagem" que, juntamente com o discurso de combate ao desperdício não discute a fundo a redução do consumo e da produção; 2) as tendências que se encaixam no "romantismo ingênuo" colocando o ser humano como agente nefasto e tratando com purismo as atitudes ambientalmente corretas, como por exemplo criar vilas e comunidades alternativas às organizações sociais das cidades; 3) as tendências emancipatórias, que buscam apresentar embasamento para uma análise e prática que compreenda que a atual crise não é apenas ambiental, mas também estrutural e planetária.

Assim, tanto para serem compreendidas como para serem superadas, as práticas socioambientais precisam de fundamentos teórico-críticos capazes de concorrer para as profundas transformações que precisam ocorrer nos padrões de produção, consumo e distribuição de riquezas. De maneira geral, resistem criticamente à banalização do conceito de desenvolvimento sustentável, entendendo existirem contradições insuperáveis entre o capitalismo — como modo de produção de riquezas e de reprodução da existência humana, vale dizer, como experiência civilizatória — e a preservação ambiental, considerando as necessidades das gerações futuras (BARRETO, 2009, p. 63).

Ao concluir trabalho sobre os rumos da Educação Ambiental no Brasil na atual conjuntura política ideológica, que aponta para uma crise e contradição na Educação Ambiental, Layrargues (2012, p. 415-419) nos apresenta como desafios para a Educação Ambiental Crítica, que advoga a transformação social para um novo projeto societário anticapitalista: o adensamento epistemológico dos conceitos estruturantes da Educação Ambiental Crítica e sua ampla disseminação; a resignificação dos temas abordados pela Educação Ambiental Conservacionista e Pragmática; o envolvimento com processos da Educação Ambiental Informal (Mídia); e a articulação com o Serviço Social, o Ecosocialismo e os Movimentos por Justiça Ambiental.

Temos então, não de hoje, as tendências conservacionistas e pragmáticas que buscam seguir com uma Educação Ambiental alienada dos processos de degradação real do meio ambiente, assim como das alternativas e possibilidades coletivas para compreensão e solução de problemas causados por estes processos. E na contramão, as tendências emancipatórias, que buscam a análise da totalidade dos processos de produção e a relação destes com o meio ambiente, com nossas vidas.

## AS DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A resolução nº 2, de 15 de junho de 2012, homologada pelo do Conselho Nacional de Educação, estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Baseada no que refere a Constituição Federal (1988), a Lei 6.938/1981 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, a Lei 9.394/1996 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, e a Lei 9.795/ 1999 que dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental sobre a temática da Educação Ambiental, o documento afirma que

O atributo "ambiental" na tradição da Educação Ambiental brasileira e latinoamericana não é empregado para especificar um tipo de educação, mas se constitui em elemento estruturante que demarca um campo político de valores e práticas, mobilizando atores sociais comprometidos com a prática político-pedagógica transformadora e emancipatória capaz de promover a ética e a cidadania ambiental; O reconhecimento do papel transformador e emancipatório da Educação

Ambiental torna-se cada vez mais visível diante do atual contexto nacional e mundial em que a preocupação com as mudanças climáticas, a degradação da natureza, a redução da biodiversidade, os riscos socioambientais locais e globais, as necessidades planetárias evidencia-se na prática social. (BRASIL, 2012, p. 1-2).

O documento afirma a Educação Ambiental como ação intencional da prática social para o desenvolvimento individual e coletivo, no que diz respeito à relação dos seres humanos com a natureza e com outros seres humanos. É atividade construída com responsabilidade cidadã e não neutra, “pois envolve valores, interesses, visões de mundo e, desse modo, deve assumir na prática educativa, de forma articulada e interdependente, as suas dimensões política e pedagógica” (BRASIL, 2012, p. 2), devendo “adotar uma abordagem que considere a interface entre a natureza, a sociocultura, a produção, o trabalho, o consumo, superando a visão despolitizada, acrítica, ingênua e naturalista ainda muito presente na prática pedagógica das instituições de ensino” (BRASIL, 2012, p. 2). O documento afirma que a Educação Ambiental “visa à construção de conhecimentos, ao desenvolvimento de habilidades, atitudes e valores sociais, ao cuidado com a comunidade de vida, a justiça e a equidade socioambiental, e a proteção do meio ambiente natural e construído” (BRASIL, 2012, p. 2), e traz como objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA):

- I - sistematizar os preceitos definidos na citada Lei, bem como os avanços que ocorreram na área para que contribuam com a formação humana de sujeitos concretos que vivem em determinado meio ambiente, contexto histórico e socio-cultural, com suas condições físicas, emocionais, intelectuais, culturais; II - estimular a reflexão crítica e propositiva da inserção da Educação Ambiental na formulação, execução e avaliação dos projetos institucionais e pedagógicos das instituições de ensino, para que a concepção de Educação Ambiental como integrante do currículo supere a mera distribuição do tema pelos demais componentes; III - orientar os cursos de formação de docentes para a Educação Básica; IV - orientar os sistemas educativos dos diferentes entes federados.

Em seguida, as Diretrizes Nacionais para a Educação Ambiental apresentam os objetivos específicos da Educação Ambiental; a organização curricular, que toma como compromisso das instituições educacionais “o papel socioeducativo, ambiental, artístico, cultural e as questões de gênero, etnia, raça e diversidade que compõem as ações educativas, a organização e a gestão curricular são componentes integrantes dos projetos institucionais e pedagógicos” (BRASIL, 2012, p. 5); e estabelece os sistemas de ensino e o regime de colaboração. Estando todos estes pontos baseados nos princípios da Educação Ambiental:

- I - totalidade como categoria de análise fundamental em formação, análises, estudos e produção de conhecimento sobre o meio ambiente; II - interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque humanista, democrático e participativo; III - pluralismo de ideias e concepções pedagógicas; IV - vinculação entre ética, educação, trabalho e práticas sociais na garantia de continuidade dos estudos e da qualidade social da educação; V - articulação na abordagem de uma perspectiva crítica e transformadora dos desafios ambientais a serem enfrentados pelas atuais e futuras gerações, nas dimensões locais, regionais, nacionais e globais; VI - respeito à pluralidade e à diversidade, seja individual, seja coletiva, étnica, racial, social e cultural, disseminando os direitos de existência e permanência e o valor da multiculturalidade e pluriétnicidade do país e do desenvolvimento da cidadania planetária. (BRASIL, 2012, p. 2-3).

Observa-se assim que as Diretrizes Nacionais para a Educação Ambiental buscam garantir uma Educação Ambiental que emancipe a ação humana a partir de suas condições socioambientais. Sendo esta a base para a produção de conhecimento coletivo a ser utilizado pelos indivíduos e comunidades para a superação das problemáticas socioambientais. A partir desta análise, precisamos então compreender como isso pode ser viabilizado na prática com as mudanças curriculares propostas para a Educação Básica brasileira. Partimos a seguir para uma análise primária da Base Nacional Comum Curricular proposta.

## A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

Em 2018 foi homologada a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que,

- é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). (BRASIL, 2018, p. 7).

Ao tratar dos currículos, a Base ressalta a necessidade de “incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora” (BRASIL, 2018, p. 19), elencando: 1) direitos da criança e do

adolescente; 2) educação do trânsito; 3) educação ambiental; 4) educação alimentar e nutricional; 5) processo de envelhecimento, respeito e valorização do idoso; 6) educação em direitos humanos; 7) educação das relações étnico raciais e ensino de história e cultura afro-brasileira, africana e indígena; 8) bem como saúde, vida familiar e social, educação para o consumo, educação financeira e fiscal, trabalho, ciência e tecnologia e diversidade cultural.

Apresentada como referência para a formulação dos currículos das escolas de educação básica do país, assim como para a formação de educadores, a BNCC apresenta um currículo comum orientado a partir de competências a serem desenvolvidas em cada uma das etapas da educação básica. Segundo a base, uma competência é “definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL, 2018, p. 8).

Para o ensino médio a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018, p. 461-470) apresenta uma proposta que integra formação básica geral e itinerários formativos. Na formação básica formal os componentes curriculares obrigatórios são: língua portuguesa, matemática, conhecimento do mundo físico e natural, e da realidade social e política do Brasil; arte; educação física; história do Brasil e do mundo; história e cultura afro-brasileira e indígena; sociologia e filosofia, língua inglesa (podendo ser oferecidas outras línguas estrangeiras, como o espanhol). Complementando a carga horária e sua formação, os alunos deverão escolher o itinerário formativo que melhor se enquadrar à sua necessidade. Os itinerários são elencados de acordo com a área de conhecimento que o aluno julgar ter maior afinidade, sendo elas: linguagens e suas tecnologias; matemática e suas tecnologias; ciências da natureza e suas tecnologias; ciências humanas e sociais aplicadas; e um quinto de formação técnica e profissional.

Indicando que os currículos devem ser construídos de acordo com a realidade, expectativas da comunidade em que a escola está inserida, recursos humanos e materiais da escola, a proposta defende que

essa estrutura adota a flexibilidade como princípio de organização curricular, o que permite a construção de currículos e propostas pedagógicas que atendam mais adequadamente às especificidades locais e à multiplicidade de interesses dos estudantes, estimulando o exercício do protagonismo juvenil e fortalecendo o desenvolvimento de seus projetos de vida. (BRASIL, 2018, p. 468).

Para além, a base ressalta ainda que é importante “promover a aprendizagem colaborativa, desenvolvendo nos estudantes a capacidade de trabalharem em equipe e aprenderem com seus pares” (BRASIL, 2018, p. 465), garantir a contextualização dos conhecimentos e “viabilizar o acesso dos estudantes às bases científicas e tecnológicas dos processos de produção do mundo contemporâneo, relacionando teoria e prática – ou o conhecimento teórico à resolução de problemas da realidade social, cultural ou natural” (BRASIL, 2018, p. 466).

Para tanto, a escola que acolhe as juventudes, por meio da articulação entre diferentes áreas do conhecimento, deve possibilitar aos estudantes: compreender e utilizar os conceitos e teorias que compõem a base do conhecimento científico-tecnológico, bem como os procedimentos metodológicos e suas lógicas; conscientizar-se quanto à necessidade de continuar aprendendo e aprimorando seus conhecimentos; apropriar-se das linguagens científicas e utilizá-las na comunicação e na disseminação desses conhecimentos; e apropriar-se das linguagens das tecnologias digitais e tornar-se fluentes em sua utilização. (BRASIL, 2018, p. 467).

Garantindo a investigação científica, os processos criativos, mediação e intervenção sociocultural e o empreendedorismo, o itinerário de Ciências da Natureza e suas tecnologias deve ser estruturado nos seguintes termos:

aprofundamento de conhecimentos estruturantes para aplicação de diferentes conceitos em contextos sociais e de trabalho, organizando arranjos curriculares que permitam estudos em astronomia, metrologia, física geral, clássica, molecular, quântica e mecânica, instrumentação, ótica, acústica, química dos produtos naturais, análise de fenômenos físicos e químicos, meteorologia e climatologia, microbiologia, imunologia e parasitologia, ecologia, nutrição, zoologia, dentre outros, considerando o contexto local e as possibilidades de oferta pelos sistemas de ensino. (BRASIL, 2018, p. 477).

Destaca-se também que a necessidade de romper com a centralidade das disciplinas nos currículos, buscando uma interação transdisciplinar que abranja a complexidade das relações existentes entre os ramos da ciência, ressalta-se assim que,

a BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – por meio de um olhar articulado da Biologia, da Física e da Química – define competências e habilidades que permitem a ampliação e a sistematização das aprendizagens essenciais desenvolvidas no Ensino Fundamental no que se refere: aos conhecimentos conceituais da área; à contextualização social, cultural, ambiental e histórica desses conhecimentos; aos processos e práticas de investigação e às linguagens das Ciências da Natureza. (BRASIL, 2018, p. 547).

De acordo com a Base, “no Ensino Médio, a área deve, portanto, se comprometer, assim como as demais, com a formação dos jovens para o enfrentamento dos desafios da contemporaneidade, na direção da educação integral e da formação cidadã” (BRASIL, 2018, p. 537).

Ao elencar as competências específicas da área de Ciências da Natureza. O documento apresenta:

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global. 2. Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis. 3. Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC). (BRASIL, 2018, p. 539).

Mesmo citando o termo “educação ambiental” uma única vez, e apresentando a Lei da Política Nacional de Educação Ambiental e as Diretrizes Nacionais para a Educação Ambiental em notas de rodapé, as afirmações sobre o papel do ensino médio e das Ciências da Natureza, assim como as competências pra essa área, reforçam a ideia de que o estudo e a produção de conhecimento acerca das questões socioambientais é um importante elemento na construção dos sujeitos sociais de todas as juventudes. Outro aspecto que podemos observar a partir desta breve apresentação dos documentos elencados como elementares para o desenvolvimento do material didático aqui proposto é a produção de conhecimento a partir das condições materiais da sociedade contemporânea para a atuação na mesma, o que podemos relacionar aqui com a indissociabilidade entre a formação individual e a atuação coletiva. A Educação Ambiental é ainda fator indispensável na construção do projeto de vida dos jovens do ensino médio, pois a partir dela podem-se apresentar para ele novas análises e perspectivas sobre as relações que são estabelecidas entre os indivíduos de uma sociedade e o ambiente em que estão inseridos.

**QUADRO 1: OBJETIVOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL DE ACORDO COM AS DIRETRIZES NACIONAIS PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

MEIO AMBIENTE HOJE	
UNIDADES	DIRETRIZES NACIONAIS PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL OBJETIVOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL
1- Indivíduo e Meio Ambiente	<p>I - desenvolver a compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações para fomentar novas práticas sociais e de produção e consumo;</p> <p>II - garantir a democratização e o acesso às informações referentes à área socioambiental;</p> <p>IV - incentivar a participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;</p> <p>VIII - promover o cuidado com a comunidade de vida, a integridade dos ecossistemas, a justiça econômica, a equidade social, étnica, racial e de gênero, e o diálogo para a convivência e a paz.</p>
2 - Sociedade e Meio Ambiente	<p>I - desenvolver a compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações para fomentar novas práticas sociais e de produção e consumo;</p> <p>II - garantir a democratização e o acesso às informações referentes à área socioambiental;</p> <p>III - estimular a mobilização social e política e o fortalecimento da consciência crítica sobre a dimensão socioambiental.</p>
3 - Meio Ambiente, Produção de Conhecimento e Tecnologia	<p>I - desenvolver a compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações para fomentar novas práticas sociais e de produção e consumo;</p> <p>II - garantir a democratização e o acesso às informações referentes à área socioambiental;</p> <p>VI - fomentar e fortalecer a integração entre ciência e tecnologia, visando à sustentabilidade socioambiental;</p> <p>VIII - promover o cuidado com a comunidade de vida, a integridade dos ecossistemas, a justiça econômica, a equidade social, étnica, racial e de gênero, e o diálogo para a convivência e a paz;</p> <p>IX - promover os conhecimentos dos diversos grupos sociais formativos do País que utilizam e preservam a biodiversidade.</p>

## QUADRO 2: COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS E HABILIDADES DA ÁREA DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA DE ACORDO COM A BASE COMUM CURRICULAR PARA O ENSINO MÉDIO

MEIO AMBIENTE HOJE
<p>BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR ENSINO MÉDIO</p>
<p>Capítulo 1. O Ser Ecológico e o Ser Social</p>
<p>Competência específica das Ciências da Natureza:</p> <p>1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.</p> <p>Habilidades: (EM13CNT104) Avaliar potenciais prejuízos de diferentes materiais e produtos à saúde e ao ambiente, considerando sua composição, toxicidade e reatividade, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para o uso adequado desses materiais e produtos. (EM13CNT105) Analisar a ciclagem de elementos químicos no solo, na água, na atmosfera e nos seres vivos 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.</p> <p>Competência específica das Ciências da Natureza:</p> <p>2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.</p> <p>Habilidades: (EM13CNT202) Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas. (EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, nos seres vivos e no corpo humano, interpretando os mecanismos de manutenção da vida com base nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia. (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.</p>

<p>Capítulo 2. O Direito ao Ambiente Equilibrado</p>
<p>Competência específica das Ciências da Natureza:</p> <p>2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.</p> <p>Habilidade: (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.</p> <p>Competência específica das Ciências da Natureza:</p> <p>3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).</p> <p>(EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, nanotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.</p>
<p>Capítulo 3. O Desenvolvimento dos Meios de Produção</p>
<p>Competência Específica das Ciências da Natureza:</p> <p>1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.</p> <p>Habilidades: (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.</p>

(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.

(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.

**Competência específica das Ciências da Natureza:**

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

**Habilidades:**

(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(EM13CNT205) Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.

(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.

**Competência específica das Ciências da Natureza:**

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

**Habilidades:**

(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância socio cultural e ambiental.

(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.

#### Capítulo 4. Produção, Consumo e Descarte

**Competência específica das Ciências da Natureza:**

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

**Habilidades:**

(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.

(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.

**Competência específica das Ciências da Natureza:**

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

**Habilidade:**

(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

**Competência específica das Ciências da Natureza:**

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

(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância socio cultural e ambiental.

(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.

#### Capítulo 5. Impactos Socioambientais

Competência específica das Ciências da Natureza:

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

Habilidade:

(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, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros), sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

Competência específica das Ciências da Natureza:

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

Habilidades:

(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, 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.

Competência específica das Ciências da Natureza:

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

Habilidades:

(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância socio cultural e ambiental.

(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.

#### Capítulo 6. Educação Ambiental Hoje

Competência específica das Ciências da Natureza:

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

Habilidade:

(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.

(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância socio cultural e ambiental.

### Capítulo 7. Meio Ambiente e Saberes Tradicionais

#### Competência específica das Ciências da Natureza:

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

#### Habilidades:

(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).

(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.

#### Competência específica das Ciências da Natureza:

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

#### Habilidade:

(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância socio cultural e ambiental.

### Capítulo 8. Meio Ambiente e Tecnologia

#### Competência específica das Ciências da Natureza:

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

#### Habilidades:

(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.

(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.

(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.

#### Competência específica das Ciências da Natureza:

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

#### Habilidades:

(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, 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.

#### Competência específica das Ciências da Natureza:

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

#### Habilidades:

(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância socio cultural e ambiental.

(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.

## O LIVRO MEIO AMBIENTE HOJE

### UNIDADE 1 – O INDIVÍDUO E O MEIO AMBIENTE

Esta unidade, organizada em dois capítulos, tem como objetivo a reflexão sobre nossa relação com a natureza e a importância do ambiente saudável individual e coletivamente.

No primeiro capítulo, intitulado “O Social e o Ser Ecológico”, partindo de conceitos próprios da ecologia dos ecossistemas, os alunos serão levados a refletir sobre o papel dos fatores bióticos e abióticos, e a estreita relação entre eles, para a manutenção dos bens e serviços ecossistêmicos. Com isto, espera-se que o aluno reflita sobre o papel do ser humano enquanto espécie animal que compõe diversos ecossistemas.

Na segunda parte do primeiro capítulo propõe-se que os alunos compreendam que, assim como as demais espécies, a relação do ser humano com a natureza e com seus semelhantes molda sua identidade, e que ao passo que as relações vão se complexificando mais complexo se torna o ser ecológica e socialmente.

O segundo capítulo tem como título “O Direito ao Ambiente Equilibrado”. Nele proporemos aos alunos a compreensão da importância do equilíbrio ambiental para nossa espécie. Isto partindo do princípio que necessitamos repensar nossas atividades e nosso bem-estar numa perspectiva socioambiental, pois em nossa espécie estes não podem ser dissociados. Para isto, o capítulo nos apresenta como pano de fundo para a discussão os direitos humanos. Numa primeira parte apresenta as diferentes gerações dos direitos humanos e depois associa a importância destes para as sanidades individual, coletiva e ambiental.

### UNIDADE 2 – SOCIEDADE E MEIO AMBIENTE

Esta unidade, apresentada em três capítulos, tem como objetivo debater como o nosso modo de organização social e de usufruo do meio impacta negativamente a natureza.

Seu primeiro capítulo é intitulado “O Desenvolvimento dos Modos de Produção” e sua proposta é a compreensão de como se desenvolveram na história humana os diferentes modos de produção de bens a partir das relações sociais e com o meio em que estava inserido, e como estes meios impactaram a natureza. Assim, temos a apresentação dos seguintes modos de produção: modo de produção das sociedades comunais; modo de produção tributário/modo de produção asiático; modos de produção das sociedades pré-colombianas; modo de produção escravista; modo de produção feudal; sistema de produção capitalista. Ao fim do capítulo apresenta-se uma reflexão sobre a chamada Quarta Revolução Industrial que vem sendo anunciada.

O segundo capítulo tem como título “Produção, Consumo e Descarte” tem como foco os processos de produção, consumo e descarte do atual estágio do capitalismo, chamado de capitalismo financeiro. O capítulo apresenta assim como exemplos a produção, consumo e descarte de alimentos e de aparelhos eletrônicos, debatendo temas atuais como os agrotóxicos, as monoculturas, fome no mundo, extração de matéria-prima, produção de energia e obsolescências programada e perceptiva de aparelhos eletrônicos.

O último capítulo da unidade se apresenta com o título “Impactos Socioambientais”. Na primeira parte nos apresenta os diferentes desequilíbrios ambientais que podem ser causados por alterações nos fatores bióticos e abióticos de um ecossistema. A segunda parte nos apresenta as atividades humanas atuais com maior impacto sobre a natureza: produção de Energia; produção agrícola monocultural; mineração; poluição urbana.

### UNIDADE 3 – MEIO AMBIENTE, PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO E TECNOLOGIA

Nesta unidade temos três capítulos. Sua proposta é debater como a produção de conhecimento e o acesso a ele podem contribuir para superação dos desafios socioambientais que enfrentamos.

Intitulado “Educação Ambiental Hoje”, o primeiro capítulo nos apresenta como são recentes os debates a nível global sobre a questão ambiental, uma resumida história da Educação Ambiental no Brasil e as vertentes

sócio-políticas que este assunto pode ter. Isto para que os alunos compreendam a importância da Educação Ambiental e debatam quem são os atores sociais que atuam para sua efetivação, assim como suas intenções.

O segundo capítulo tem como título "Meio Ambiente e Saberes Tradicionais", e nos apresenta a importância dos conhecimentos produzidos em comunidade para a superação dos desafios socioambientais. Em sua primeira parte nos traz a definição do termo "saberes tradicionais", o debate sobre a importância dos diferentes saberes por nós produzidos e a convergência entre eles. Na segunda parte apresenta elementos para que os alunos compreendam a validade destes saberes e quem o produz e cultiva, nos trazendo à memória dos povos indígenas e sua longa carga cultural e social e os quilombolas com seu conhecimento produzido a partir da ancestralidade e o contato com os elementos das Américas.

Por fim, o último capítulo da unidade e do livro, com o título "Meio Ambiente e tecnologia", nos apresenta o conceito de tecnologia, desconstruindo o sentido que a relaciona apenas com os eletrônicos. Em seguida nos apresentam as tecnologias convencionais que podem nos auxiliar na redução dos impactos socioambientais nos processos de produção de energia e bens de consumo, transporte e descarte destes. Ao fim nos apresenta o conceito das chamadas tecnologias sociais e as exemplifica com a permacultura e a agroecologia.

Aqui temos sugestões de leituras que podem contribuir com nosso trabalho. Fique a vontade também para fazer suas próprias pesquisas de aprofundamento dos temas propostos em nosso livro.

### Capítulo 1

#### O indivíduo como ser social

Kelly Cristiny (Universidade Estadual de Goiás)

Tadeu João Ribeiro Baptista (Universidade Federal de Goiás)

[https://www.researchgate.net/publication/319270521\\_O\\_INDIVIDUO\\_COMO\\_SER\\_SOCIAL](https://www.researchgate.net/publication/319270521_O_INDIVIDUO_COMO_SER_SOCIAL)

#### Sensibilidade ecológica e ambientalismo: uma reflexão sobre as relações humanos-natureza

Elenita Malta Pereira (Universidade Federal de Santa Catarina)

<http://www.scielo.br/pdf/soc/v20n49/1807-0337-soc-20-49-338.pdf>

### Capítulo 2

#### Livro O direito ao ambiente ecologicamente equilibrado (compilado de artigos diversos sobre o tema)

Ronilson José da Paz (organizador)

<https://www.oeco.org.br/wp-content/uploads/2018/11/o-direito-ao-meio-ambiente-ecologicamente-equilibrado20181109.pdf>

#### O meio ambiente sustentável e a promoção do direito à saúde: uma interconexão necessária

Janaina Machado Sturza (Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul)

Juliana Bedin Grando (Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul)

<http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/direitoambiental>

### Capítulo 3

#### Relação homem/natureza no modo de produção capitalista

Ana Maria Soares de Oliveira (Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho")

[http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn119-18.htm#\\*](http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn119-18.htm#*)

#### O desenvolvimento do capitalismo e a crise ambiental

Ana Carolina Quintana

Vanessa Hacon (Universidade Federal do Rio de Janeiro)

[http://osocialenquestao.ser.puc-rio.br/media/21\\_OSQ\\_25\\_26\\_Quintana\\_e\\_Hacon.pdf](http://osocialenquestao.ser.puc-rio.br/media/21_OSQ_25_26_Quintana_e_Hacon.pdf)

#### Capítulo 4

##### **Avalanche do consumismo na modernidade. Uma sociedade sem limites no mundo globalizado**

Walter Santos (Universidade Federal do Pernambuco)

Alcindo José de SÁ (Universidade Federal do Pernambuco)

<https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia/article/view/228770/23184>

##### **A produção e o consumo do espaço na atual “sociedade do consumo”**

Atilio Marchesini Junior (Universidade Estadual de Campinas)

[seer.ufcgs.br](http://seer.ufcgs.br)

##### **Da glamourização do consumo à produção de lixo: um debate necessário**

Eduardo de Faria Nogueira (Universidade estadual de Londrina)

Sonia Regina Vargas Mansano (Universidade estadual de Londrina)

[http://www.enpecom.ufpr.br/anais/2016/anais\\_2016.pdf](http://www.enpecom.ufpr.br/anais/2016/anais_2016.pdf)

#### Capítulo 5

##### **Impactos Socioambientais**

GEO Cidade de São Paulo

[https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/capitulo6\\_1254148564.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/capitulo6_1254148564.pdf)

##### **Impactos socioambientais na situação de saúde da população brasileira: Estudo de indicadores relacionados ao saneamento ambiental inadequado**

Ministério da Saúde e Fundação Oswaldo Cruz

Guilherme Franco Netto; Carlos Machado de Freitas; José Paulo Andahur; Marcel de Moraes Pedrosa; Daniela Buosi Rohlfis;

<http://www6.ensp.fiocruz.br/repositorio/sites/default/files/arquivos/745-1401-2-PB.pdf>

#### Capítulo 6

##### **educação AMBIENTAL: Conceitos e práticas na gestão ambiental pública**

Instituto Estadual do Ambiente - Rio de Janeiro

<http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/01/Guia-de-Educa%C3%A7%C3%A3o-Ambiental.pdf>

##### **Livro Conceitos e práticas da Educação Ambiental na Escola**

Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental

<http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao3.pdf>

#### Capítulo 7

##### **Em direção a uma antropologia ambiental para a apropriação do patrimônio biocultural dos povos indígenas na América Latina (Texto em Espanhol)**

Eckart Boege (Instituto Nacional de Antropologia e História – México)

<https://revistas.ufpr.br/made/article/view/43906/27089>

**Livro Biodiversidade e comunidades tradicionais no Brasil**

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL, 1999.

Antonio Carlos Diegues (organizador)

<https://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/750/2/Biodiversidade%20e%20comunidades%20tradicionais%20no%20Brasil.pdf>

**O diálogo de saberes e as culturas tradicionais: pesando sobre o manejo das unidades de conservação de uso sustentável**

Mario Alberto dos Santos (Universidade Federal da Bahia)

<http://www.cult.ufba.br/enecult2008/14532.pdf>

**Capítulo 8****Inovação tecnológica e meio ambiente: a construção de novos enfoques**

Thales de Andrade (Puc-Campinas)

<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v7n1/23538.pdf>

**Tecnologias ambientais: em busca de um significado**

Charbel José Chiappetta Jabbour (Usp Ribeirão Preto)

<http://www.scielo.br/pdf/rap/v44n3/03.pdf>

**Tecnologia social, agroecologia e agricultura familiar: análises sobre um processo sociotécnico**

<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8634595>

**PAPO COM O ALÊ**

O personagem foi criado a partir de entrevista com o professor Alexandre Costa.

Com mais de uma hora de conversa o autor do livro Meio Ambiente Hoje e o entrevistado conversaram sobre diferentes temas relacionados à questão ambiental.

No livro, Alê nos apresenta vários dados e questões importantes a serem repensadas e refletidas.

É através do personagem que tocamos no delicado assunto do negacionismo climático.

A maioria das informações não estão nos textos principais do livro, por isso vale a pena dar uma conferida e sempre que pertinente propor à turma um papo com Alê.

Outra sugestão é utilizar textos do blog “O que você faria se soubesse o que eu sei” do professor Alexandre. Nele se encontram textos interessantes com linguagem acessível aos adolescentes

**Olá, galera!**

Eu sou o Alê, Alexandre Costa, Físico de formação, doutor em Ciências Atmosféricas pela Universidade Estadual do Colorado (EUA) com pós-doutorado em Yale (EUA). Atualmente sou professor titular da Universidade Estadual do Ceará, como pesquisador de Mudanças Climáticas atuei como colaborador do primeiro relatório do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC). Sou também ativista da pauta climática e divulgador científico.

Estarei aqui para te auxiliar na proposição de discussões e debates trazendo informações importantes sobre os temas dos capítulos.

Bora lá?



## ILUSTRAÇÃO

No livro encontramos quatro diferentes tipos de imagens. As fotos que aparecem durante o texto do livro são fruto de pesquisa em sites governamentais, compreendendo que estas são abertas para a utilização, não ferindo nenhum direito autoral. Elas são utilizadas para exemplificar e apresentar propostas de reflexão sobre as temáticas.

Os outros três tipos de imagens são fruto de trabalho em parceria com três artistas residentes de Fortaleza, Ceará. E além de nos auxiliar no processo de ensino, ali estão para estimular a curiosidade e a expressão artísticas dos alunos.

Na capa e nas apresentações de unidades do livro temos o trabalho de Uli Batista, que é publicitária pela Universidade Federal do Ceará, atua como fotógrafa desde 2010 em diversas áreas da linguagem. Desde 2017 trabalha com a técnica artesanal String Art, utilizando pregos, madeira e linhas. A cada prosa solta, ilustra e, prego por prego, linha por linha conta histórias através de quadros únicos. Partindo deste trabalho, em 2018 desenvolveu o projeto o “TOQUE”, no qual se dedicou a contar a história de vida de artesãs periféricas, residentes do bairro Antônio Bezerra, através de uma série de quadros em string e um documentário que dá voz às artesãs. Atualmente a artista se dedica às artesanias e ao fortalecimento de outros artistas periféricos de diversas linguagens. O trabalho de String Art foi realizado especialmente para o livro, as entradas de unidades são quadros confeccionados no projeto “TOQUE”

Temos foto-colagens na apresentação do livro e deste manual e também na proposição da última atividade do livro elaboradas pela jornalista Pâmela Soares. Formada em Jornalismo pela Universidade Federal do Ceará (Campus Cariri). Na bagagem, traz experiências nos campos da fotografia, da assessoria de imprensa e das mídias sociais. Com um pé no Cariri e o outro no mundo, vive em Fortaleza há seis anos. Na área da Cultura, atua em projetos independentes e equipamentos públicos como o Centro Cultural Grande Bom Jardim e a Escola Porto Iracema das Artes. Colagista e aprendiz no campo das Artes Visuais, investiga as possibilidades de construção e intervenção na imagem. Leva o Cariri aonde for.

A ilustração de nosso personagem Alé e outras ilustrações para o texto do livro foram realizadas por Larissa Batalha, artista e bióloga. Formada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Ceará e formação artística em Institutos e equipamentos ligados à Cultura e Artes do Estado do Ceará e do Município de Fortaleza. Nascida em Manaus (Amazonas), residente em Fortaleza (Ceará). Pesquisa o traduzir de: memórias, conversas e partilhas; em convergência com apropriações científicas em diversas linguagens. Trabalha como produtora e idealizadora do Ateliê Migratório, além de produtora do Coletivo Absolutamente Ninguém. Voluntário no Instituto Verdelluz. Integrante do grupo de estudos Local, sob tutoria de Waléria Américo. Técnica de Campo/ Bióloga - Programa Aves Migratórias - Aquasis. Participou das Exposições Coletivas. Através delas o livro ilustra exemplos, propõe reflexões e produções.

### Pra todo mundo ver

Este é o modo que nos é apresentado para que as imagens se tornem mais acessíveis ao decorrer do nosso estudo, podendo ser utilizado para as pessoas cegas e com baixa visão e com transtornos de aprendizagem que dificultam interpretações. As imagens de entrada de unidades e capítulos não apresentam estas descrições. O que não é de tudo ruim, proponha para seus alunos que eles mesmo descrevam as imagens, exercitando assim a habilidade interpretativa e a produção textual.

## OS TEXTOS

Os textos presentes no livro foram escritos com base em livros e artigos do meio acadêmico, assim como sites governamentais e outras fontes com textos baseados nestas mesmas fontes, e são apresentados com linguagem acessível e dinâmica para aproximar os alunos da leitura, outros textos são extraídos de sites governamentais e que autorizam a publicação. Não se prenda a eles, esta é apenas a proposta de temáticas e organização didática do livro. Proponha novos textos e temáticas. Estimule a prática da leitura e da produção textual.

## ATIVIDADES PROPOSTAS

Aqui estão apresentadas as propostas de atividades a serem realizadas pelos alunos a fim como forma de apoio no processo de ensino e aprendizagem.

Todas elas foram elaboradas com o intuito de proporcionar ao aluno subsídio para reflexão, produção, trabalho em equipe e responsabilidade. Para além, as atividades buscam um diálogo direto com a área das Línguas, propondo a leitura, a produção artística e textual de diversos gêneros.

Tome estas atividades como sugestões que podem ser utilizadas ou não, e também adaptadas de acordo com a necessidade e as realidades estrutural da escola e social dos alunos. Tanto para as atividades aqui propostas quanto para outras que venham a surgir, se faz importante seu papel enquanto subsidiador da produção do conhecimento através do ensino dos conhecimentos necessários para tal e enquanto orientador, auxiliando os alunos para melhores desempenhos e resultados.

Abaixo temos as atividades assim como estão apresentadas em nosso livro e algumas orientações e sugestões que podem nos auxiliar durante seu desenvolvimento.

### Capítulo 1 - O Ser Social e o Ser Ecológico

#### Pense aí! (p. 7)

Observando a imagem e, com seus conhecimentos e experiências, como você vê a relação do ser humano com a natureza?

**\*\*A reflexão sobre a imagem pode ser baseada nos conceitos de aproximação e distanciamento, assim como a questão da experiência e o pertencimento ao meio natural.**

**Estimule que os alunos contem suas experiências e reflita sobre elas. Como, por exemplo, eles se comportam no meio em que habitam como transformadores deste meio.**

#### Registre aí! (p. 12)

Vamos registrar uma interação ecológica e/ou social do ser humano?

O primeiro passo é escolher seus parceiros de trabalho.

Em seguida, a dupla deverá pensar em que tipo de interação quer registrar. Por exemplo, a interação entre os visitantes em um parque ou as atividades dos trabalhadores rurais.

Depois da ideia elaborada, a equipe deverá determinar como o registro será feito. Usem a criatividade. Fotografia, vídeo, pintura, desenho, poema, matéria de jornal, crônica, e várias outras. As possibilidades são inúmeras. Por último, apresentem a produção de vocês e proponha um debate que contemple as ideias discutidas neste capítulo.

**\*\*Esta atividade além de exercício de reflexão tem como o intuito o estímulo ao trabalho em equipe e à criatividade. A atividade pode ser realizada no próprio espaço da escola ou nos bairros em que os alunos residem e frequentam. Estimule que eles apresentem ideias originais e utilizem recursos diversos. É importante disponibilizar tempo e orientar as etapas de realização da atividade.**

### Capítulo 2 - O Direito ao Ambiente Equilibrado

#### Figura 4: Correlação entre os direitos humanos.

A imagem não possui descrição para que a reflexão sobre ela não seja orientada.

Estimule que eles reflitam sobre as relações entre os direitos humanos e a direito ao ambiente equilibrado.

Caso haja pouca pró-atividade para o debate, uma sugestão é realizar com os alunos a seguinte dinâmica:

- 1) Divida a turma em dois grupos.
- 2) No primeiro grupo cada aluno escolherá um dos direitos humanos representados na imagem e escreverá em um papel, sem mencionar o nome do direito, porque ele é considerado um direito humano.
- 3) No segundo grupo cada aluno escolherá um dos direitos humanos representados na imagem e escreverá em um papel, sem mencionar o nome do direito, como ele está relacionado com a questão ambiental.
- 4) Os alunos lerão suas anotações para que a turma descubra qual o direito humano referido. Subsidiando a discussão da turma.

**Responda aí! (p. 17)**

O rompimento da barragem de Fundão, da mineradora Samarco, dia 5 de novembro de 2015 na unidade industrial de Germano, entre os municípios de Mariana e Ouro Preto (cerca de 100 km de Belo Horizonte), provocou uma onda de lama que devastou distritos próximos. O mais atingido foi Bento Rodrigues.

Faça uma pesquisa sobre os impactos socioambientais desencadeados pelo rompimento da barragem de rejeitos da mineradora Samarco no distrito de Bento Rodrigues, município de Mariana – MG.

A partir dos dados obtidos em sua pesquisa e com as informações apresentadas no texto ao lado responda o que se pede abaixo:

- 1) Quais direitos humanos foram feridos ou não garantidos com o acontecido? De acordo com as dimensões que estudamos neste capítulo, podemos afirmar que mais de uma dimensão foi afetada? Quais?
- 2) Na sua opinião, quais medidas preventivas poderiam ser tomadas para evitar o desastre e garantir aos cidadãos seus direitos individuais e coletivos.
- 3) Entendendo que a sociedade é composta pelo Estado, que exerce o poder público, pela sociedade civil e pelo setor privado, escreva as medidas que podem ser tomadas por cada um destes setores da sociedade para remediar impactos do socioambientais em uma tragédia como esta.
- 4) Você conhece em seu município, Estado ou região, algum impacto socioambiental de grandes proporções como este? Relate sobre ele apontando quais direitos humanos foram lesados ou não garantidos.

**\*\*Nesta atividade o objetivo é que os alunos experimentem buscar repostas individualmente, compreendendo que o processo de aprendizagem exige autonomia, dedicação e reflexão sobre suas próprias ideias. Para que eles expressem sua assimilação do conteúdo estudado no capítulo.**

**É importante que você, professor/a, esteja atento para auxiliar os alunos em suas dúvidas, principalmente as referentes à interpretação das perguntas.**

**Posteriormente, as repostas podem servir de subsídio para debates em sala de aula, caso ache pertinente.**

### Capítulo 3 - O Desenvolvimento dos Meios de Produção

**Diz aí! (p. 19)**

Você considera que ao alterar o seu modo de produzir, o ser humano altera também os impactos de suas ações sobre a natureza? Observe a figura acima e discuta com sua turma como cada uma destas mudanças alterou a produção humana e seu impacto sobre a natureza.

**\*\* A figura apresentada é referente à evolução dos meios de produção e seus aperfeiçoamentos. A proposta da reflexão é sobre a relação da evolução dos meios de produção da vida humana e seus impactos**

sobre a natureza.

Estimule que os alunos debatam sobre as fontes de energia para a produção, a matéria-prima e a principalmente sobre a quantidade produzida com cada tecnologia.

Proponha também o debate sobre os próximos passos deste processo de evolução dos meios de produção.

### Projete aí! (p. 26)

Vamos criar um projeto?

Escolha um/a colega de sua turma para compor uma dupla com você. Vocês trabalharão juntos/as.

Para que o projeto tenha corpo, siga os passos abaixo:

1) Idealize e coloque no papel um sistema de produção onde serão produzidos alimentos, produtos de limpeza e higiene, casas e prédios, meios de locomoção e roupas. Descreva como será:

- a) a obtenção de matéria-prima;
- b) a produção dos bens;
- c) a quantidade produzida;
- d) o tipo e a quantidade de energia que será gasta;
- e) qual o destino daquilo que não puder ser aproveitado.

2) Debata com seu/sua colega de trabalho quais os benefícios e malefícios deste meio de produção para:

- a) a relação entre os seres humanos;
- b) a relação do ser humano com a natureza.

Sugestão: combine com seu/sua professor/a a melhor forma para que sua turma conheça e debata sobre seu projeto.

**\*\*Esta é uma atividade a ser realizada em dupla para que se exercite nos alunos o trabalho com outras pessoas. Uma dica é que as duplas sejam formadas por alunos/as que geralmente interagem pouco um/a com o outro/a ou quase nunca trabalham juntos/as. Entendendo que este é um desafio que nos prepara para o mercado de trabalho e os demais desafios da vida pós-escola. Auxilie os/as alunos/as em suas dúvidas estimulando-os a pensar em sua própria relação com a natureza e o que é produzido a partir de seus bens e serviços. É importante também que eles expressem suas experiências cotidianas ao elaborarem os projetos.**

### Capítulo 4 - Produção, Consumo e Descarte

#### Diga aí! (p. 28)

Em equipe, apresente para sua turma como o processo apresentado na imagem acima pode ser realizado com o mínimo de impacto negativo sobre a natureza possível.

**\*\*A proposta deste capítulo é de aprofundar o debate sobre a produção humana e seu impactos sobre os bens e serviços ecossistêmicos. Por isso, é importante que os alunos consigam fazer a conexão com o conteúdo estudado no capítulo anterior, fazendo com que eles percebam como cada etapa da produção do sistema capitalista impacta no meio ambiente. Uma proposta, é que este exercício seja vinculado com o exercício final do capítulo anterior. Possibilitando comparações entre os sistemas produtivos idealizados pelos alunos e o sistema capitalista.**

**Refleta aí! (p. 34)**

- Você considera que sua família produz muitos resíduos sólidos?
- E seu bairro?
- E sua cidade?
- E qual o destino deste material que julgamos não utilizável tem?
- Sua cidade tem algum mecanismo para de Coleta Seletiva?
- Você sabe como descartar seus resíduos?
- Quais impactos isto pode ter para o meio ambiente?
- O descarte como meio final do processo produtivo tem relação com a extração de matéria-prima e a produção?

Refleta, e responda estas perguntas ao fim, agora vamos ver alguns dados do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019 editado e publicado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe) ...

“Os dados revelam que, em 2018, foram geradas no Brasil 79 milhões de toneladas, um aumento de pouco menos de 1% em relação ao ano anterior. Desse montante, 92% (72,7 milhões) foi coletado. Por um lado, isso significa uma alta de 1,66% em comparação a 2017: ou seja, a coleta aumentou num ritmo um pouco maior que a geração. Por outro, evidencia que 6,3 milhões de toneladas de resíduos não foram recolhidas junto aos locais de geração. A destinação adequada em aterros sanitários recebeu 59,5% dos resíduos sólidos urbanos coletados: 43,3 milhões de toneladas, um pequeno avanço em relação ao cenário do ano anterior. O restante (40,5%) foi despejado em locais inadequados por 3.001 municípios. Ou seja, 29,5 milhões de toneladas de RSU acabaram indo para lixões ou aterros controlados, que não contam com um conjunto de sistemas e medidas necessários para proteger a saúde das pessoas e o meio ambiente contra danos e degradações.”

**Agora, produza aí! (p. 36)**

- Você foi convidado para fazer uma pesquisa sobre como a sua cidade gerencia o descarte do lixo.
- Lhe entregaram um roteiro com pontos que precisam ser abordados.
- A partir das respostas a estas perguntas você vai redigir um texto informativo sobre o assunto e fazer uma conscientização das pessoas para diminuir o descarte do resíduo sólido.
- O texto será publicado no jornal e no portal eletrônico da prefeitura a fim de divulgação.

**Roteiro**

- 1) Qual é o principal meio de descarte de resíduos sólidos e orgânicos de sua cidade?
- 2) Existe coleta seletiva dos resíduos sólidos para fins de reciclagem?
- 3) Existe alguma cooperativa ou associação de recicladores/as?
- 4) Quais as políticas públicas para redução da produção de lixo existe na cidade?
- 5) As pessoas da cidade têm acesso às informações que você buscou?

**\*\* Nesta atividade além de trabalharmos com a questão ambiental, focamos também no gênero textual reportagem, por isso, os alunos precisam também ser orientados enquanto a isso.**

**É importante ressaltar aos alunos que assim como a produção final do trabalho será publicada em um veículo de comunicação confiável, as informações para a produção também deve ser adquiridas em fontes confiáveis. Proporcionando também o debate sobre a importância das informações corretas sobre diferentes temáticas e principalmente, como este é o foco, sobre as questões ambientais. A partir disto, estimule a utilização da criatividade para uma diversidade de abordagens sobre o tema.**

**De acordo com a possibilidade, o trabalho pode ser realizado individualmente ou em equipes.**

**Fica a seu critério apresentação e debate dos textos produzidos.**

**Uma sugestão é a publicização destes textos para que a comunidade escolar possa ter acesso.**

## Capítulo 5 - Impactos Socioambientais

### Pesquisa aí! (p. 38)

Observe a imagem de abertura deste capítulo na página anterior, ela nos apresenta uma série de desastres, acidentes e crimes ambientais que desencadearam em impactos socioambientais de grandes proporções no Brasil.

Agora observe a lista abaixo e, em seguida comente com sua turma quais destes acontecimentos vocês já conheciam e quais são novidades para vocês. Sem qualquer tipo de pesquisa comente as possíveis atividades humanas que os causaram.

- 1963 - Incêndio Florestal no Paraná
- 1980 - "Vale da Morte" Cubatão
- 1984 - Incêndio na Vila Socó
- 1987 - Césio-137
- 2000 - Vazamento de óleo na Baía de Guanabara
- 2000 - Vazamento de óleo em Araucária
- 2003 - Vazamento de barragem em Cataguases
- 2007 - Rompimento de barragem em Miraf
- 2011 - Chuvas na região serrana do Rio de Janeiro
- 2011 - Vazamento de óleo em Bacia de Campos
- 2015 - Incêndio na Ultracargo
- 2015 - Rompimento da barragem de Mariana
- 2019 - Rompimento da barragem de Brumadinho

Ao fim do estudo deste capítulo retorne aqui, escolha um destes acontecimentos, realize uma pesquisa e produza um texto expositivo sobre ele.

Em seu texto apresente qual atividade humana desencadeou o impacto socioambiental, quais desequilíbrios ambientais foram provocados por ele, e quais medidas foram tomadas pelos diferentes setores da sociedade posteriormente.

**\*\* A atividade tem como objetivos estimular a pesquisa e a assimilação dos dados coletados, estimular a produção textual e o acesso à informação sobre a história socioambiental brasileira.**

**Fica à seu critério como os textos serão avaliados e apresentados e ou publicizados.**

**Lembre aos alunos sobre a importância das fontes confiáveis para a pesquisa.**

**Estimule que eles mesmos procurem também qual a estrutura de um texto expositivo. Uma sugestão é uma parceria com o/a professor/a de Produção de Texto/Redação.**

## Capítulo 6 - Educação Ambiental Hoje

### Refleta aí! (p. 37)

A Marcha das Margaridas é um movimento social que todos anos realiza um grande ato em Brasília.

O nome da marcha homenageia Margarida Maria Alves, sindicalista paraibana assassinada em 1983, aos 50 anos, por um matador de aluguel a mando de fazendeiros da região. Dentre as pautas trazidas por mulheres agricultoras, marisqueiras e quilombolas de todo o país estão o direito à terra, à água, à agroecologia, educação, saúde, e contra todo tipo de violência.

Na sua opinião, as pautas levantadas por este movimento estão relacionadas com as questões ambientais? Por que?

A Marcha das Margaridas realiza Educação Ambiental? Quem pode realizar Educação Ambiental?

**\*\*Neste momento de introdução à temática da Educação Ambiental proporemos que os alunos reflitam**

quem pode fazer EA. Deixe que os alunos respondam as perguntas e levantem suas opiniões. A partir do que for apontado, conduza a discussão para a construção de um consenso sobre quem são os agentes promotores da EA.

Sugiro que, caso tenha disponível, projete mais imagens de ações de Educação Ambiental, de escolas, empresas, poder público, comunidades e associações civis.

#### Projete aí! (p. 51)

Monte sua equipe. Projetar movimenta a mente e o corpo, então vamos criar.

Cada equipe deverá propor um projeto de Educação Ambiental com os seguintes itens.

- 1) Quem vai realizar este projeto (comunidade, escola, poder público, empresa)?
- 2) Qual o objetivo do projeto e seu público-alvo?
- 3) Qual a estrutura necessária para a ação (materiais, número de pessoal, local fixo, etc)?
- 4) Como vai acontecer? Quais serão suas principais atividades?
- 4) Qual será o meio de divulgação prévia e em seguida de divulgação de seus resultados?

**\*\*A orientação é o fator principal nesta atividade. Auxilie seus alunos na compreensão de que as partes do projeto não estão isoladas e uma depende da outra, como por exemplo, a metodologia esta intrinsecamente relacionada com os objetivos a serem alcançados.**

**Importante lembrar aos alunos que eles precisam pensar em um projeto viável, com estrutura condizente com a condição financeira e tempo adequado à disponibilidade de quem executa, por exemplo.**

**A proposta é que os alunos projetem a partir do conhecimento e experiências que já possuem, mas caso não haja, inicialmente, engajamento para tal, vale lhes apresentar projetos já existentes e/ou propor uma pesquisa.**

### Capítulo 7 - Meio Ambiente e Saberes Tradicionais

#### Pense aí! (p. 53)

Como estes elementos podem estar relacionados com a questão ambiental?

Eles se opõem ao conhecimento científico produzido em Universidade, empresas e centros de pesquisa sobre o assunto?

**\*\*Nesta atividade é importante que se resgate as ideias apresentadas e debatidas no primeiro capítulo, caso já estudado. Estimule com que os alunos apresentem, além das respostas aos questionamento, exemplos de como a memória cultural pode estar relacionada com a questão ambiental.**

**Estimule também que os alunos reflitam sobre qual a origem desta memória, como ela é transmitida entre as gerações e principalmente se ela é passível de mudança.**

#### Entrevista aí! (p. 58)

Você já conversou sobre meio ambiente com seu avô, seu avó, tio, tia, pai, mãe ou a avó do seu vizinho?

Como nos é apresentado no primeiro capítulo deste livro e discutido também neste capítulo, as comunidades desenvolvem conhecimentos que lhes permitem criar e desenvolver técnicas para apropriação e uso dos bens e serviços oferecidos pela natureza.

A partir disto, e sabendo que a melhor forma de transmissão deste conhecimento é a oral, ou seja, através da conversa, propomos a você que crie o roteiro de uma entrevista e a realize com uma pessoa mais velha, buscando compreender os conhecimentos que esta pessoa tem sobre a natureza e a relação dela com o ser humano.

Mas não se prenda, elabore quantas e quais perguntas achar pertinente sobre o tema.  
Peça permissão para a pessoa, grave em seu celular ou faça anotações, em seguida transcreva para seu caderno ou em uma folha.  
Abaixo estão alguns temas que podem te ajudar na elaboração do roteiro.  
Bom trabalho.

**Saúde**  
Cultivo de plantas.  
Preparo de chás, banhos, remédios caseiros.  
Crenças e rituais que ajudam a manter ou melhorar a saúde individual e coletiva.

**Alimentação**  
Técnicas de cultivo de alimentos: plantação, colheita, armazenamento.  
Conhecimento sobre os nutrientes presentes nos alimentos e suas propriedades.

**Tecnologia**  
Máquinas e aparelhos criados que auxiliam na relação com a natureza.  
Técnicas de manejo da fauna e da flora.  
Técnicas, aparelhos e materiais utilizados para a construção de casas.

**Gestão do espaço**  
Organização da comunidade.  
Regras e acordos que auxiliam na saúde coletiva e ambiental.  
Espaços e encontros coletivos relacionados com o meio ambiente comum.

**\*\*Mais uma vez nosso papel como professor é de auxiliar na produção de conhecimento por parte dos alunos. Oriente seus alunos sobre como escolher a pessoa entrevistada: alguém de referência para ele, sua família ou comunidade. Auxilie na produção dos roteiros, garantindo que as perguntas sejam formuladas com linguagem adequada ao/à entrevistado/a, e principalmente não fira nenhum direito individual ou coletivo.**  
Aqui, pode-se levantar também o debate sobre ética e respeito às ideias e conhecimentos.

## Capítulo 8 - Meio Ambiente, Produção de Conhecimento e Tecnologia

### Pense aí! (p. 59)

Você já se perguntou o que é tecnologia?  
Estas placas solares podem ser consideradas objetos de uma tecnologia? Por quê?  
Discuta com seus colegas quais tecnologias podem estar relacionadas com a questão ambiental.

**\*\*Estas perguntas buscam introduzir as discussões apresentadas no capítulo.**  
Estimule seus alunos a apresentarem exemplos de tecnologias e explicar porque as consideram tecnologias e quem as produz.  
Uma sugestão é apresentar a eles imagens de diferentes objetos, e perguntá-los se este objeto faz parte de alguma tecnologia e porquê. Estes objetos podem ser apresentados em imagens ou pode-se utilizar objetos presentes na própria sala e/ou escola.

### Projeta aí! (p. 64)

Vamos realizar mais um projeto. Desta vez com toda a turma.  
Vocês vão criar juntos uma nova tecnologia que nos possibilite prevenir ou remediar algum impacto socio-ambiental. Esta tecnologia pode estar relacionada com a produção, o consumo e/ou descarte de alimentos, eletrônicos e outros bens de consumo.

A turma será dividida em quatro equipes, cada equipe desempenhará uma das funções apresentadas abaixo.

Equipe de produção:

- 1) Idealizar a tecnologia, apresentando às outras equipes um projeto que descreva em detalhes:
  - a) a finalidade da tecnologia criada;
  - b) as técnicas do processo;
  - c) os equipamentos necessários;
  - d) quem fará uso da tecnologia.
- 2) Caso seja orientado pelas outras equipes, a equipe de produção é responsável também por realizar mudanças no projeto para que este seja viável.

Equipe de execução:

- 1) A partir das ideias apresentadas pela equipe de produção a equipe deverá realizar relatório com os seguintes dados:
  - a) tipo de material utilizado na produção dos equipamentos;
  - b) possíveis gastos com o projeto.
  - c) tempo de produção dos equipamentos e capacitação de pessoal para uso correto da tecnologia.
- 2) A equipe de execução pode, quando visualizar a inviabilidade de parte ou de todo o projeto propor alterações para a equipe de produção.

Equipe de divulgação:

- 1) A partir das ideias sobre o público-alvo e a finalidade da tecnologia a equipe desenvolverá projeto de divulgação e viabilização da proposta, contemplando os seguintes pontos:
  - a) quais as informações a serem divulgadas/o conteúdo da divulgação;
  - b) gastos de material e recrutamento de pessoal para divulgação;
  - c) os meios em que a divulgação será realizada;
  - d) tempo de divulgação.

**\*\*Esta é uma atividade que necessita de tempo para a execução e que se busca uma maior autonomia dos estudantes, por isso é recomendado que as orientações se limitem à determinação de uma data de entrega do projeto, de acordo com o andamento do calendário escolar, à compreensão do trabalho de cada equipe e ao acompanhamento do processo produtivo para sanar dúvidas. Estimule os alunos a organizarem sozinhos suas equipes e determinarem a dinâmica do trabalho.**

#### **BÔNUS - EXERCITANDO A ESCRITA**

Ao longo de todo o livro buscamos estimular em você a reflexão, o senso crítico e a produção para que você incorpore ao seu projeto de vida uma cidadania engajada com a questão ambiental.

Agora, queremos que você, em um exercício de escrita, transcreva o que você aprendeu conosco.

Observe a página ao lado com curiosidade e entusiasmo, a imagem além de te inspirar, apresenta diversos temas que podem estar presentes em sua produção. Escolha uma ou mais das palavras sugeridas, pesquise, faça anotações, busque o conhecimento que você construiu ao estudar com este livro, eleja um gênero textual e escreva.

Queremos ler sobre as descobertas que você fez, os conhecimentos que você pode aprofundar, aquilo que você ensinou para seus colegas e professor e suas novas ideias e projetos a respeito da questão ambiental.

**\*\*Incentive que os alunos pesquisem as modalidades de textos. Uma sugestão é propor premiações aos textos, sem classificação. Premiação pela produção. Isto pode estimular o engajamento para a produção. Pode-se também realizar uma feira literária dentro da turma, quando só uma, ou entre as várias turmas que realizarem a produção.**

## MAIS SUGESTÕES: filmes, jogos, livros

Aqui estão algumas sugestões de instrumentos que podem nos auxiliar durante nosso processo de ensino e aprendizagem. São indicações de filmes, jogos e livros para os alunos, e para você também. Use-os como desejar e de acordo com as possibilidades e realidade de sua escola e público-alvo. Abaixo temos os nomes, pequenos textos que explicam os conteúdos e onde encontrá-los.

### Filmes

#### Curtas

##### Abuela Grillo (12:40)

[https://www.youtube.com/watch?v=AXz4XPuB\\_BM](https://www.youtube.com/watch?v=AXz4XPuB_BM)

Abuela Grillo é uma história contada milenarmente pelo povo Ayoreo, da Bolívia. Dizem eles que, no princípio, havia uma avó, que era um grilo chamado Direjné. Ela era a dona da água e, por onde quer que ela passasse com seu canto de amor, a água brotava. Um dia, os netos pediram que ela fosse embora e ela partiu, triste. Mas, na medida em que ia sumindo, também a água ia embora. Nesse vídeo, a história se atualiza e na sua viagem para lugar nenhum a avó é encontrada pelos empresários que a aprisionam e a obrigam a fazer a água cair apenas nos seus caminhões-pipa. Então, eles vendem a água. O povo passa necessidade e sofre. Esse desenho animado representa a poderosa luta dos povos originários contra a mercantilização da natureza.

##### The Scarecrow Animation (3:20)

<https://www.youtube.com/watch?v=DY-GgzZKxUQ>

Vídeo de divulgação de um jogo de celular apresenta uma cidade com poucos elementos naturais, produção mecanizada e consumo de fast-food. O personagem principal, que mora em um sítio, insatisfeito com a situação colhe os alimentos que planta e abre uma barraca na cidade para venda de comida preparada com eles.

##### A História das Coisas (21:15)

<https://www.youtube.com/watch?v=7qFiGMSnNjw>

Documentário que trata da extração, produção, venda, consumo e descarte “das coisas”. Denuncia a lógica capitalista apoiada na produção e consumo exacerbado e suas consequências para o meio ambiente.

##### Sociedade de consumo e obsolescência programada – Steve Cutts (6:15)

[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=276&v=fll\\_Lr5Rf5A&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?time_continue=276&v=fll_Lr5Rf5A&feature=emb_logo)

A animação aborda como tema as obsolescências programada e perceptiva, o consumo exagerado de eletrônicos, a mineração para produção destes produtos e os impactos ambientais disto.

##### Man – Steve Cutts (3:35)

<https://www.youtube.com/watch?v=WfGMYdaICIU>

A animação (sem narrativa) é uma contundente crítica sobre a relação que o ser humano estabeleceu com o planeta ao longo de sua história. De forma lúdica, apresenta a “chegada do homem” ao planeta Terra há 500 mil anos e sua interferência desrespeitosa no meio ambiente para satisfazer seus desejos de consumo cada vez mais crescentes.

## Longas

### **Em busca de corais, 2017 – Netflix (1:29:00)**

Mergulhadores, cientistas e fotógrafos do mundo inteiro se unem em uma campanha submarina épica para documentar o desaparecimento dos recifes de coral.

Recomendado para a Unidade 2.

### **Virunga: em guerra pela preservação – Netflix (1:40:00)**

História real dos guardas que arriscam sua vida para preservar o parque nacional mais precioso da África e seus gorilas ameaçados de extinção.

Recomendado para a Unidade 1.

### **O menino que descobriu o vento – Netflix (1:53:00)**

Relata a história real de um menino africano que com o conhecimento de física e os recursos disponíveis em sua vila projeta um dinamo que possibilita a captação de água subterrânea para irrigar as plantações, garantindo alimento a todos.

Recomendado para utilizar na Unidade 3.

### **Sertão Velho Cerrado, 2018 – Netflix (1:36:00)**

Este documentário retrata o impacto social e ambiental do Cerrado brasileiro, que sofre com o desmatamento intenso.

Recomendado para a Unidade 2.

### **Uma história de Amor e Fúria (1:15:00)**

<https://www.youtube.com/watch?v=aElmeL6qmRg>

Na animação brasileira, um homem (Selton Mello) com quase 600 anos de idade acompanha a história do Brasil, enquanto procura a ressurreição de sua amada Janaína (Camila Pitanga). Ele enfrenta as batalhas entre tupinambás e tupiniquins, antes dos portugueses chegarem ao país, e passa pela Balaiada e o movimento de resistência contra a ditadura militar, antes de enfrentar a guerra pela água em 2096.

Recomendado para a Unidade 1.

### **Lixo extraordinário, 2010 (1:35:00)**

<https://www.youtube.com/watch?v=61eudaWpWb8>

O documentário relata o trabalho do artista plástico brasileiro Vik Muniz com catadores de material reciclável em um dos maiores aterros controlados do mundo, localizado no Jardim Gramacho, bairro periférico de Duque de Caxias. Retratando também as questões sociais entorno da temática.

Recomendado para ser utilizado na Unidade 2.

### **O veneno esta na mesa (00:50)**

<https://www.youtube.com/watch?v=8RVAgD44AGg>

O Veneno Está na Mesa, documentário do cineasta Silvio Tendler, traz o relato de especialistas e agricultores sobre a agricultura brasileira, os agrotóxicos e atual modelo empregado no Brasil, questionando o uso dessas substâncias.

Recomendado para a Unidade 2.

**O veneno esta na mesa 2 (1:10:00)**

<https://www.youtube.com/watch?v=fyvoKljtvG4>

O filme atualiza e avança na abordagem do modelo agrícola nacional atual e de suas consequências para a saúde pública. Apresenta experiências agroecológicas empreendidas em todo o Brasil, mostrando a existência de alternativas viáveis de produção de alimentos saudáveis, que respeitam a natureza, os trabalhadores rurais e os consumidores.

Recomendado para a Unidade 2.

**Brincando nos Campos do Senhor, 1991.**

Dirigido por Hector Babenco, o filme se passa na floresta Amazônica. Aventureiros norte-americanos, missionários fundamentalistas e indígenas entram em conflitos e choque cultural.

Recomendado para a Unidade 3.

**Mato Eles?, 1982**

Filme de Sérgio Bianchi. Depoimentos sobre a reserva de Manguaí, no sudoeste do Paraná, aonde vivem os remanescentes dos povos Kaingang, Guarani e Xetá.

Recomendado para a Unidade 3.

**Jogos****On-line****Calculadora da Pegada ecológica**

<http://www.footprintcalculator.org/signup>

Com uma ferramenta dinâmica de perguntas e respostas, o usuário marca as opções que melhor se enquadram ao seu padrão de consumo. Feito isso, ele consegue ter uma estimativa aproximada da sua pegada ecológica. A ferramenta ajuda o estudante a entender as consequências das suas ações no meio ambiente.

Necessita de conexão com a internet. Pode ser aplicado com o auxílio dos aparelhos celulares dos alunos ou em laboratório de informática.

**kahoot**

<https://kahoot.com/>

O Kahoot é um serviço gratuito para PC, celulares Android e iPhone (iOS) que permite estudar a partir de testes de pergunta e resposta. O app possui um formato parecido com jogos de quizzes, em que as questões corretas valem pontos. É possível responder testes de conhecimentos para aplicar em sala de aula com a utilização dos aparelhos celulares dos alunos ou em laboratório de Ciências, com conexão à internet.

Link de tutorial de Uso: <https://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/2019/10/kahoot-como-criar-quiz-e-estudar-com-jogos.ghtml>

**Jogos diversos**

“Vamos brincar de aprender?” Jogo de tabuleiro para Educação Ambiental desenvolvido em pesquisa acadêmica para alunos a partir de 14 anos.

Descrição e componentes do jogo em: <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=2806>

### **Dinâmicas, brincadeiras e jogos para a educação ambiental infanto-juvenil.**

O site apresenta metodologias dinâmicas para aprendizado e compreensão das questões referentes ao ser humano e sua relação com a natureza, e outras questões como solidariedade e trabalho em equipe.

[http://baiadeguanabara.org.br/site/?page\\_id=5012](http://baiadeguanabara.org.br/site/?page_id=5012)

## **Livros**

### **Kabá Darebu**

“Nossos pais nos ensinam a fazer silêncio para ouvir os sons da natureza; nos ensinam a olhar, conversar e ouvir o que o rio tem para nos contar; nos ensinam a olhar os voos dos pássaros para ouvir notícias do céu; nos ensinam a contemplar a noite, a lua, as estrelas...”

Kabá Darebu é um menino-índio que nos conta, com sabedoria e poesia, o jeito de ser de sua gente, os Munduruku.

### **De Onde vem nossa comida?**

Expressão Popular, 2016.

Esse cademinho, lançado pelo Movimento dos Trabalhadores Sem-Terra durante a 1ª Feira Nacional da Reforma Agrária de 2015, chega a sua 2ª edição em março de 2016. Ele serve de material de trabalho junto aos jovens no sentido de conhecermos um pouco sobre a produção das plantas, a domesticação dos animais, as mudanças que ocorrem na agricultura e que impactos trouxeram sobre a vida.

Como começamos a cultivar os alimentos? Como começou a agricultura? De onde ela veio? Esperamos, com esse cademinho, compreender melhor a importância da produção de alimentos saudáveis e da agroecologia.

### **Ideias para adiar o fim do mundo – Ailton Krenak, 2019**

Ailton Krenak nasceu na região do vale do rio Doce, um lugar cuja ecologia se encontra profundamente afetada pela atividade de extração mineira. Neste livro, o líder indígena critica a ideia de humanidade como algo separado da natureza, uma “humanidade que não reconhece que aquele rio que está em coma é também o nosso avô”

### **Carta da Terra, 2010**

Escrita em 1994, a Carta da Terra estabelece os principais fundamentos do desenvolvimento sustentável. O projeto foi iniciado sob a coordenação do governo da Holanda, em parceria com Maurice Strong, subsecretário da Organização das Nações Unidas (ONU) na época, e o então presidente da Rússia, Mikhail Gorbachev. Lançada em Haia no ano 2000 com a intenção de se tornar o documento oficial da ONU, a Carta da Terra, nesta publicação da Editora Gaia, enriquecida pelas belíssimas ilustrações da artista plástica Ellen Pestilo, pretende que o jovem leitor conheça o documento e reflita sobre sua participação na construção de um planeta melhor. Estamos diante de um momento crítico da história da Terra. Para seguir adiante, devemos reconhecer que, no meio de uma magnífica diversidade de culturas e formas de vida, somos uma família humana e uma comunidade terrestre com um destino comum.

### **O menino do dedo verde**

Maurice Druon, 1957

O menino do dedo verde conta a história de Tistu, um garoto de oito anos cujos pais decidem que a melhor forma de aprender sobre o mundo é cuidando do jardim, onde ele descobre que seus dedos têm o poder de fazer crescer e florescer plantas.

**O Lórax**

Dr Seuss, 1971

The Lorax (traduzido no Brasil como O Lórax), uma parábola arrepiante sobre externalidades econômicas. O livro conta a história do Once-Ler, um capitalista falido que desmatou um paraíso para alimentar sua fábrica e precisa arcar com as consequências depois.

**BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**

ALBUQUERQUE, Bruno Pinto de. As relações entre o homem e a natureza e a crise sócio-ambiental. Rio de Janeiro, RJ. Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), 2007.

ALMEIDA, Maria da Conceição de. Complexidade, saberes científicos, saberes da tradição. 2 ed. rev. e ampl. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017. 208p.

ANTUNES, Luis Augusto; et. al. AS DIMENSÕES DOS DIREITOS FUNDAMENTAIS E SEU PERFIL DE EVOLUÇÃO. In: Revista Pitágoras: 4 (4), dez/mar, 2013.

Articulação Nacional de Agroecologia. TEIA AGROECOLÓGICA: Boletins sobre Tecnologias Sociais em Agroecologia. Disponível em: <<https://agroecologia.org.br/2019/05/23/boletins-sobre-tecnologias-sociais-em-agroecologia/>>

BARRETO, Marcos Pinheiro. A crise socioambiental e as tendências na Educação Ambiental. In: Conhecimento e Diversidade. n.2, p. 56-64, jan./jun. Niterói, 2009.

BASTOS, Valéria Pereira; FIGUEIREDO, Fábio Fonseca; FERREIRA, José Gomes. Políticas Públicas, Sociedade e Meio Ambiente. In: O Social em Questão - Ano XXI - n° 40 - Jan a Abr/2018. Bibliografia consultada

Blog Jacto. Agricultura sustentável: 12 tecnologias que você não pode ignorar. Disponível em: <<https://blog.jacto.com.br/agricultura-sustentavel-7-tecnologias-que-voce-nao-pode-ignorar/>>

BRASIL. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação, Conselho Pleno. Resolução nº 2, de 15 de Junho de 2012. 2012. Disponível em: <<http://conferenciainfanto.mec.gov.br/images/conteudo/iv-cnijma/diretrizes.pdf>>. Acesso em: 15 set 2019.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação, Secretaria-Executiva, Secretaria de Educação Básica, Conselho Nacional de Educação. Base Nacional Comum Curricular. 2018. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/BNCC\\_19dez2018\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/BNCC_19dez2018_site.pdf)>. Acesso em: 20 janeiro de 2019.

\_\_\_\_\_. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Cidades sustentáveis. Disponível em: <[http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/tecnologia/incentivo\\_desenvolvimento/cidades\\_sustentaveis/TECNOLOGIAS\\_PARA\\_CIDADES\\_SUSTENTAVEIS.html](http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/tecnologia/incentivo_desenvolvimento/cidades_sustentaveis/TECNOLOGIAS_PARA_CIDADES_SUSTENTAVEIS.html)>. 2020.

BRILHANTE, Ogenis Magno. Gestão e avaliação de risco em saúde ambiental [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 1999. 155 p.

COSTA, Alexandre Araújo da. Negacionismo, esse Pinóquio Zombie. In: COSTA, Alexandre Araújo da. O que você faria se soubesse o que eu sei?. 2017. Disponível em: <<http://oquevocefariasesoubesse.blogspot.com/2017/08/negacionismo-esse-pinoquio-zombie.html>>. Acesso em: 20 janeiro 2019.

DIAS, Genebaldo Freire. Os quinze anos da educação ambiental no Brasil: um depoimento. In: Em Aberto. Ano 10, n. 49, jan./mar. Brasília: INEP, 1991.

GADOTTI, Moacir. "Cidadania Planetária". In: GUTIÉRREZ, Francisco; PRADO Cruz. Ecopedagogia e cidadania planetária. São Paulo: Cortez, Instituto Paulo Freire, 1999.

HENDERSON, Danielle Freitas. Permacultura: as técnicas, o espaço, a natureza e o homem. Monografia [Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Brasília]. 2012. Disponível em: <[https://bdm.unb.br/bitstream/10483/3408/1/2012\\_DanielleFreitasHenderson.pdf](https://bdm.unb.br/bitstream/10483/3408/1/2012_DanielleFreitasHenderson.pdf)>.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Para onde vai a Educação Ambiental? O cenário político ideológico da Educação Ambiental brasileira e os desafios de uma agenda política crítica contra-hegemônica. In: Revista Contemporânea de Educação. n14 – ago/dez de 2012.

MARTINE, George; Alves, José Eustáquio Diniz. Economia, sociedade e meio ambiente no século 21: tripé ou trilema da sustentabilidade?. In: Revista Brasileira de Estudos Populacionais. Rio de Janeiro, 2015.

MAZOYER, Marcel. História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea Marcel Mazoyer, Laurence Roudart; [tradução de Cláudia F. Falluh Balduino Ferreira]. – São Paulo: Editora UNESP; Brasília, DF: NEAD, 2010.

ODUM, E. P. & Barret, G. W. Fundamentos de ecologia. Thomson Learning: São Paulo, 2006.

PEREIRA, Agostinho Oli Koppe; HORN, Luiz Fernando Del Rio. RELAÇÕES DE CONSUMO: Meio ambiente. Agostinho Oli Koppe Pereira e Luiz Fernando Del Rio Horn (orgs). EDUCS:Caxias do Sul, 2009.

Politize. Direitos Humanos: conheça as três gerações!. Disponível em: <<https://www.politize.com.br/tres-geracoes-dos-direitos-humanos/> >

REIGOTA, Marcos. O que é Educação Ambiental. Ebook. Tatuapé – SP: Editora Brasiliense, 2017.

Revista Galileu. Gigantes de tecnologia também investem em sustentabilidade. Disponível em: <<http://revistagalileu.globo.com/Revista/Common/0,,EMI300490-17770,00-GIGANTES+DE+TECNOLOGIA+TAMBEM+INVESTEM+EM+SUSTENTABILIDADE.html> >  
RIBEIRO, Leandro Nieves. RESENHA: A dialética da agroecologia: contribuição para um mundo com alimentos sem veneno. In: REVISTA NERA: 17 (35), jul/dez, 2014.

ROCHA, Cristiane Gomes da. Relações de Produção, Consumo e os Impactos sobre o Meio Ambiente e a Saúde. Monografia: Universidade Cândido Mendes. Rio de Janeiro, 2010.

SAITO, Carlos Hiroo. Política Nacional de Educação Ambiental e Construção da Cidadania: revendo os desafios contemporâneos. In: Educação Ambiental: abordagens múltiplas.

SERAFIM, Milena Pavan; JESUS, Vanessa Maria Brito de; FARIA, Janaina. Tecnologia Social, agroecologia e agricultura familiar: análises sobre um processo sociotécnico. 2013. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8634595> >

SILVA, Josualdo Menezes da. O HOMEM, MEIO AMBIENTE, ANTROPIA E ENTROPIA: Passado e Presente de uma relação tensa. In: Revista Diálogos – N.º 14 – ago./ set. 2015.

TOLEDO, Victor M; BARRERA-BASSOLS, Narcisio. La memoria biocultural: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. Barcelona, out. 2008. 230 p.

ZANIRRATO, Silvia Helena; ROTONDARO, Tatiana. Consumo, um dos dilemas da sustentabilidade. In: ESTUDOS AVANÇADOS: 30 (88), 2016.



## **APÊNDICE F – INSTRUÇÕES PARA AVALIAÇÃO DO LIVRO DIDÁTICO ENVIADA AOS INSCRITOS**

Olá, mais uma vez muito obrigado por se dispor a participar desta pesquisa. Junto com este documento envio a você uma cópia do livro didático e uma do manual do professor.

Após fazer análises, por favor, siga os seguintes passos.

Entre no link que está aqui embaixo. É só clicar! Ele te encaminhará pra um formulário do Google, como aquele que você se inscreveu.

<https://forms.gle/U6qj1LBZ9T9yjcHo8>

No formulário você encontrará 5 sessões:

- 1) A primeira é para que você aceite, enquanto participante, os termos e condições da pesquisa. Lá estará o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Você só poderá responder o questionário caso aceite os termos. Ao aceitar, futuramente enviarei ao teu e-mail o mesmo termo por mim assinado e digitalizado.
- 2) A segunda sessão apresentará perguntas sobre os documentos nos quais o livro se ancora. As Diretrizes Curriculares Nacionais Para a Educação Ambiental e a Base Nacional Comum Curricular. Ambos estão apresentados a você no Manual do Professor.
- 3) A terceira etapa do questionário é referente ao livro, onde você poderá opinar sobre o conteúdo, a linguagem, as imagens, as propostas de atividades e sua aplicabilidade.
- 4) A quarta sessão é referente ao Manual do Professor.
- 5) Por fim, na última eu lhe agradeço mais uma vez. E nela estará o botão de ENVIAR. Não esqueça de clicar nele.

**\*\*Qualquer problema com o processo de avaliação pode ser sanado através do meu e-mail ou WhatsApp..**

**rafael.cardozo@aluno.uece.br / (85) 9 9625 2609**

## **APÊNDICE G – FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DO LIVRO DIDÁTICO *MEIO AMBIENTE HOJE***

### **Avaliação do Livro Didático "Meio Ambiente Hoje"**

Olá! Você se inscreveu e agora vai poder contribuir com a produção de conhecimento acerca do Ensino de Biologia, e em especial a Educação Ambiental. Então vamos lá?

Antes de começarmos a responder as perguntas do nosso Formulário de Avaliação gostaria que você lesse com atenção o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) abaixo. Isso garantirá que seus dados pessoais não sejam fornecidos pelo pesquisador ou pela a instituição a que ele faz parte.

Após a leitura, concordando, marque a caixa de diálogo no fim desta seção. Só poderemos seguir para as próximas seções quando você concordar com o TCLE.

### **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa “PRODUÇÃO E ANÁLISE DE LIVRO DIDÁTICO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA O ENSINO MÉDIO, DE ACORDO COM A BNCC E AS DIRETRIZES NACIONAIS PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL”.

Os objetivos deste estudo consistem em produzir e analisar, junto a professores de Biologia, o livro didático de Educação Ambiental para o ensino médio de acordo com as Diretrizes Nacionais para a Educação Ambiental, com as competências e com as habilidades apresentadas na Base Nacional Comum Curricular para o ensino médio e para a área de Ciências da Natureza, respectivamente.

Caso você autorize, você irá: 1) receber o protótipo do livro didático elaborado e o manual do professor que o acompanha, 2) receber instrumental de análise do livro didático, 3) responder o instrumental de análise de acordo com suas percepções sobre cada um dos itens a serem avaliados sobre o livro didático proposto.

A sua participação não é obrigatória e, a qualquer momento, poderá desistir da participação. Tal recusa não trará prejuízos em sua relação com o pesquisador ou com a instituição em que trabalha. Há riscos quanto a sua participação sendo esses o possível

desconforto em participar da pesquisa e o desconhecimento da finalidade da mesma. Tudo foi planejado para minimizar os riscos da sua participação, porém se sentir desconforto emocional, dificuldade ou desinteresse poderá interromper a participação e, se houver interesse, conversar com o pesquisador.

Você não receberá remuneração pela participação. Em estudos parecidos com esse, sua participação pode contribuir para: 1) a produção de material didático atualizado a partir de documentos oficiais e a proposta de reestruturação curricular do Ensino Médio; 2) a contribuição para o debate sobre a reestruturação curricular do Ensino Médio. 3) a valorização do conhecimento docente acerca dos materiais didáticos, sua aplicação e adequação à realidade socioambiental dos estudantes do Ensino Médio.

As suas respostas não serão divulgadas de forma a possibilitar a identificação. Além disso, você está recebendo uma cópia deste termo onde consta o telefone do pesquisador principal, podendo tirar dúvidas agora ou a qualquer momento. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UECE que funciona na Av. Dr. Silas Munguba, 1700, Campus do Itaperi, Fortaleza-CE, telefone (85) 3101-9890, email cep@uece.br. Se necessário, você poderá entrar em contato com esse Comitê o qual tem como objetivo assegurar a ética na realização das pesquisas com seres humanos.

Abaixo assino. Rafael Cardozo Figueredo Universidade Estadual do Ceará Mestrado Profissional em Ensino de Biologia/CCS rafael.cardozo@aluno.uece.br (85) 99625-2609

Por favor, deixe abaixo o e-mail que usou no ato da inscrição nesta pesquisa para contato. \*

---

Você concorda com os termos e condições de pesquisa colocados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido acima? \*

( ) Concordo.

## **As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental e a Base Nacional Comum Curricular**

Como descrito no Manual do Professor, o livro didático aqui proposto foi elaborado a partir dos objetivos da Educação Ambiental apresentados nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental e de acordo com as competências específicas e habilidades das Ciências da Natureza apresentadas na Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio.

1. Antes de participar desta pesquisa, você já conhecia as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental? \*

( ) Sim.

( ) Não.

( ) Parcialmente.

2. Na sua opinião, qual a contribuição das Diretrizes Nacionais para a Educação Ambiental nas escolas?

3. Antes de participar desta pesquisa, você já conhecia a Base Nacional Comum Curricular? \*

( ) Sim.

( ) Não.

( ) Parcialmente.

4. Na sua opinião, como a BNCC pode contribuir para a Educação Ambiental nas escolas?

### **Estrutura didática e adequação**

Aqui nós analisaremos a organização didática e a usabilidade do livro proposto. Você opinará sobre a linguagem utilizada, a apresentação dos conceitos, as imagens/ilustrações, as propostas de exercícios, práticas, reflexões e produções e a adequação do livro ao Ensino Médio.

1. Quanto a linguagem utilizada nos textos, você a qualifica como: \*

( ) Adequada à faixa etária do público alvo e ao tema proposto.

( ) Adequada à faixa etária do público alvo e inadequada ao tema proposto.

( ) Inadequada à faixa etária do público alvo e adequada ao tema proposto.

Inadequada ao público alvo e ao tema proposto.

2. Caso julgue pertinente, deixe aqui suas considerações sobre a linguagem dos textos apresentados no livro.

3. Como você qualifica os conceitos apresentados no livro didático? \*

Contextualizados e pertinentes para o Ensino Médio e para a Educação Ambiental.

Contextualizados, porém impertinentes para o Ensino Médio e para a Educação Ambiental.

Descontextualizados e impertinentes para o Ensino Médio e para a Educação Ambiental.

4. Deixe aqui suas considerações acerca dos conceitos apresentados no livro.

5. As imagens/ilustrações, você as qualifica como: \*

De boa qualidade e didaticamente adequadas aos textos e proposições do livro.

De boa qualidade, porém didaticamente inadequadas aos textos e proposições do livro.

De baixa qualidade, mas didaticamente adequadas aos textos e proposições do livro.

De baixa qualidade e didaticamente inadequadas aos textos e proposições do livro.

6. Caso queira, deixe sua opinião sobre as imagens.

7. As propostas de exercícios, práticas, reflexões e produções são: \*

Pertinentes ao tema e adequadas à faixa etária do público alvo.

Pertinentes ao tema, mas inadequadas à faixa etária do público alvo.

Impertinentes ao tema, mas adequadas à faixa etária do público alvo.

Impertinentes ao tema e inadequadas à faixa etária do público alvo.

8. Escreva aqui suas considerações a respeito dos exercícios, práticas, reflexões e produções propostas no livro.

9. Você considera que o livro didático proposto está de acordo com as Diretrizes Nacionais para a Educação Ambiental e com a Base Nacional Comum Curricular? \*

Sim.

Não.

( ) Parcialmente.

10. Comente sua resposta à pergunta anterior.

11. De acordo com a estrutura curricular proposta para o ensino médio na Base Nacional Comum Curricular, considerando a existência de itinerários formativos, interdisciplinaridade, e o ensino baseado em competências e habilidades das áreas de conhecimento, como este livro didático poderia ser utilizado no ensino médio?

### **Manual do Professor**

Por último, deixe aqui suas percepções sobre o Manual do professor.

1. Como você avalia o Manual do Professor do livro didático “Meio Ambiente Hoje”? \*

- ( ) Organizado e com informações necessárias.
- ( ) Organizado, mas com informações desnecessárias.
- ( ) Desorganizado, mas com informações necessárias.
- ( ) Desorganizado e com informações desnecessárias.

2. Deixe suas considerações sobre a organização e as informações apresentadas no Manual do Professor.

3. Para você, o manual do professor subsidia a utilização do livro na sala de aula? \*

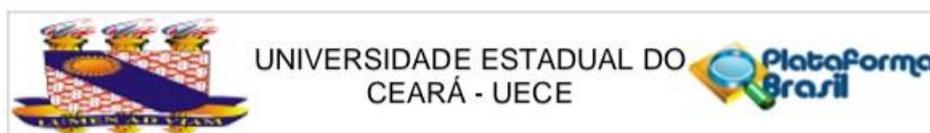
- ( ) Sim.
- ( ) Não.
- ( ) Parcialmente.

4. Deixe aqui suas considerações sobre a utilidade do Manual do Professor.

### **Gratidão!**

Manterei contato com você para, assim que a pesquisa e o livro forem finalizados, enviar uma cópia da primeira edição em ebook.

## ANEXO A – PARECER DE APROVAÇÃO DO PROJETO EXPEDIDO PELO CEP/UECE



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** PRODUÇÃO E ANÁLISE DE LIVRO DIDÁTICO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA O ENSINO MÉDIO, DE ACORDO COM A BNCC E AS DIRETRIZES NACIONAIS PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

**Pesquisador:** Rafael Cardozo

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 25088719.9.0000.5534

**Instituição Proponente:** Centro de Ciências da Saúde

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.804.168

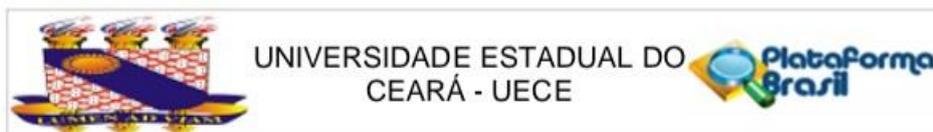
#### **Apresentação do Projeto:**

O referido projeto intitulado "Produção e análise de livro didático de educação ambiental para o Ensino Médio, de acordo com a BNCC e as diretrizes nacionais para Educação Ambiental" tem por objetivo observar as realidades escolares do ensino médio no que diz respeito à Educação Ambiental, e os saberes docentes sobre esta temática e os livros didáticos a fim de elaborar e avaliar um livro didático de Educação Ambiental que se adéque às Diretrizes Nacionais para a Educação Ambiental e ao que é apresentado pela Base Nacional Curricular Comum enquanto competências gerais da educação básica e competências e habilidades específicas das Ciências da Natureza no ensino médio, e por haver fases da elaboração que contarão com análises por professores da rede pública da cidade de Fortaleza-CE através de questionários atinentes à adequação ao público alvo e sua realidade bem como à conjuntura socioambiental da sociedade brasileira, relevância, disposição didática do conteúdo e pertinência e efetividade do material a ser produzido, e por isso o projeto foi submetido ao CEP.

#### **Objetivo da Pesquisa:**

Por objetivo primário propõe-se a "produzir e analisar livro didático de Educação Ambiental para o ensino médio de acordo com as Diretrizes Nacionais para a Educação Ambiental, com as competências e com as habilidades apresentadas na Base Nacional Comum Curricular para o ensino médio e para a área de Ciências da Natureza, respectivamente". Com relação aos objetivos

<b>Endereço:</b> Av. Sílas Munguba, 1700		<b>CEP:</b> 60.714-903
<b>Bairro:</b> Itaperi		
<b>UF:</b> CE	<b>Município:</b> FORTALEZA	
<b>Telefone:</b> (85)3101-9890	<b>Fax:</b> (85)3101-9906	<b>E-mail:</b> cep@uece.br



Continuação do Parecer: 3.804.168

secundários, a pesquisa propõe-se a: 1) "apontar as diretrizes nacionais para a Educação Ambiental, as competências e habilidades apresentadas pela Base Nacional Comum Curricular para o ensino médio e área de Ciências da Natureza na elaboração de livro didático de Educação Ambiental"; 2) "identificar a relação entre as diretrizes nacionais para a Educação Ambiental e as competências e habilidades apresentadas pela Base Nacional Comum Curricular para o ensino médio e área de Ciências da Natureza"; 3) "aplicar as diretrizes dos documentos elencados na elaboração de material didático de Educação Ambiental para o ensino médio"; 4) "produzir e propor a professoras/es de Biologia do ensino médio livro didático de educação ambiental elaborado a partir das diretrizes dos documentos elencados"; 5) "analisar junto às/aos professoras/es de biologia do ensino médio a coerência do material didático elaborado com a realidade da educação básica pública, assim como sua aplicabilidade".

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

O pesquisador informa que com relação aos riscos a aplicação dos questionários junto aos professores da rede pública pode incorrer em cansaço físico e mental, desconforto com questões polêmicas, como, por exemplo, o problema do negacionismo climático etc. Já com relação aos benefícios, esses bem mais evidenciados, destaca: a produção de material didático atualizado a partir de documentos oficiais e a proposta de reestruturação curricular do Ensino Médio; a contribuição para o debate sobre a reestruturação curricular do Ensino Médio; e a valorização do conhecimento docente acerca dos materiais didáticos, sua aplicação e adequação à realidade socioambiental dos estudantes do Ensino Médio.

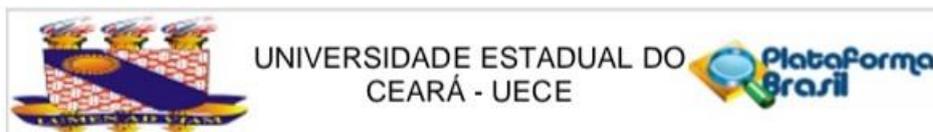
#### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O projeto de pesquisa é bastante claro em apresentar sua metodologia específica à etapa qualitativa da pesquisa, que envolverá a participação de dois ou três professores da rede pública de ensino da cada Secretaria Executiva Regional do município de Fortaleza, segundo informou o pesquisador.

#### **Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

O TCLE encontra-se parcialmente adequado, constando de garantia de anonimato, sigilo das informações e garantia de poder se retirar da pesquisa em qualquer momento e sem quaisquer prejuízo e/ou constrangimento. O TCLE está redigido na forma de carta-convite e traz todas as informações necessárias aos participantes da pesquisa, bem como informações de contato da pesquisadora, da IES e do CEP, porém não há um campo específico para a assinatura do participante. Isso é imprescindível pois é com essa assinatura que o participante autoriza sua

Endereço: Av. Sílvia Munguba, 1700  
 Bairro: Itaperi CEP: 60.714-903  
 UF: CE Município: FORTALEZA  
 Telefone: (85)3101-9890 Fax: (85)3101-9906 E-mail: cep@uece.br



Continuação do Parecer: 3.804.168

participação na pesquisa. E por conter assinatura do pesquisador e do participante ele sempre deve ser usado em duas vias, pois uma ficará em poder do pesquisador e outra do participante. Já com relação à ausência de uma Carta de Anuência, o pesquisador anexou um documento em que justifica a dispensa da mesma, e as razões são que "os sujeitos praticantes da pesquisa são profissionais licenciados em Ciências Biológicas/Biologia, e a elaboração e avaliação do livro didático proposto não será aplicada em nenhuma das escolas em que estes profissionais atuam, tampouco serão divulgados os nomes destes estabelecimentos de ensino, excluindo assim a necessidade da Carta de Anuência enquanto documento que afirma autorização institucional.

**Recomendações:**

No TCLE recomenda-se inserir o campo de assinatura do participante.

Enviar relatório de pesquisa ao término da mesma.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Aprovado.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1454209.pdf	02/11/2019 15:48:20		Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	Recurso.pdf	02/11/2019 15:47:30	Rafael Cardozo	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	02/11/2019 15:15:13	Rafael Cardozo	Aceito
Folha de Rosto	Folha.pdf	25/10/2019 18:02:31	Rafael Cardozo	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	19/10/2019 14:47:51	Rafael Cardozo	Aceito

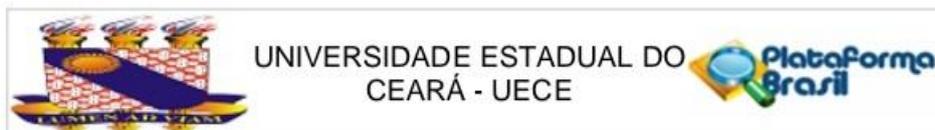
**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

Endereço: Av. Silas Munguba, 1700  
 Bairro: Itaperi CEP: 60.714-903  
 UF: CE Município: FORTALEZA  
 Telefone: (85)3101-9890 Fax: (85)3101-9906 E-mail: cep@uece.br



Continuação do Parecer: 3.804.168

FORTALEZA, 20 de Janeiro de 2020

---

**Assinado por:**  
**ISAAC NETO GOES DA SILVA**  
**(Coordenador(a))**

Endereço: Av. Silas Munguba, 1700  
Bairro: Itaperi CEP: 60.714-903  
UF: CE Município: FORTALEZA  
Telefone: (85)3101-9890 Fax: (85)3101-9906 E-mail: cep@uece.br

## **ANEXO B – OBJETIVOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL APRESENTADOS NAS DCNEA**

### **CAPÍTULO II OBJETIVOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Art. 13. Com base no que dispõe a Lei nº 9.795, de 1999, são objetivos da Educação Ambiental a serem concretizados conforme cada fase, etapa, modalidade e nível de ensino:

I - desenvolver a compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações para fomentar novas práticas sociais e de produção e consumo;

II - garantir a democratização e o acesso às informações referentes à área socioambiental;

III - estimular a mobilização social e política e o fortalecimento da consciência crítica sobre a dimensão socioambiental;

IV - incentivar a participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;

V - estimular a cooperação entre as diversas regiões do País, em diferentes formas de arranjos territoriais, visando à construção de uma sociedade ambientalmente justa e sustentável;

VI - fomentar e fortalecer a integração entre ciência e tecnologia, visando à sustentabilidade socioambiental;

VII - fortalecer a cidadania, a autodeterminação dos povos e a solidariedade, a igualdade e o respeito aos direitos humanos, valendo-se de estratégias democráticas e da interação entre as culturas, como fundamentos para o futuro da humanidade;

VIII - promover o cuidado com a comunidade de vida, a integridade dos ecossistemas, a justiça econômica, a equidade social, étnica, racial e de gênero, e o diálogo para a convivência e a paz;

IX - promover os conhecimentos dos diversos grupos sociais formativos do País que utilizam e preservam a biodiversidade.

Art. 14. A Educação Ambiental nas instituições de ensino, com base nos referenciais apresentados, deve contemplar:

I - abordagem curricular que enfatize a natureza como fonte de vida e relacione

a dimensão ambiental à justiça social, aos direitos humanos, à saúde, ao trabalho, ao consumo, à pluralidade étnica, racial, de gênero, de diversidade sexual, e à superação do racismo e de todas as formas de discriminação e injustiça social; II - abordagem curricular integrada e transveersal, contínua e permanente em todas as áreas de conhecimento, componentes curriculares e atividades escolares e acadêmicas;

III - aprofundamento do pensamento crítico-reflexivo mediante estudos científicos, socioeconômicos, políticos e históricos a partir da dimensão socioambiental, valorizando a participação, a cooperação, o senso de justiça e a responsabilidade da comunidade educacional em contraposição às relações de dominação e exploração presentes na realidade atual;

IV - incentivo à pesquisa e à apropriação de instrumentos pedagógicos e metodológicos que aprimorem a prática discente e docente e a cidadania ambiental;

V - estímulo à constituição de instituições de ensino como espaços educadores sustentáveis, integrando proposta curricular, gestão democrática, edificações, tornando-as referências de sustentabilidade socioambiental.

## **ANEXO C – COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA APRESENTADAS NA BNCC**

Competência 1: Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

Habilidades:

(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.

(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

(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.

(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.

(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.

(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.

(EM13CNT107) Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos – com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais –, para propor ações que visem a sustentabilidade.

Competência 2: Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

Habilidades:

(EM13CNT201) Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.

(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 selas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(EM13CNT204) Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(EM13CNT205) Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências. (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.

(EM13CNT207) Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.

(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.

(EM13CNT209) Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

Competência 3: Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Habilidades:

(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações

(EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.

(EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.

(EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.

(EM13CNT307) Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano.

(EM13CNT308) Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e

avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais.

(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.

(EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.