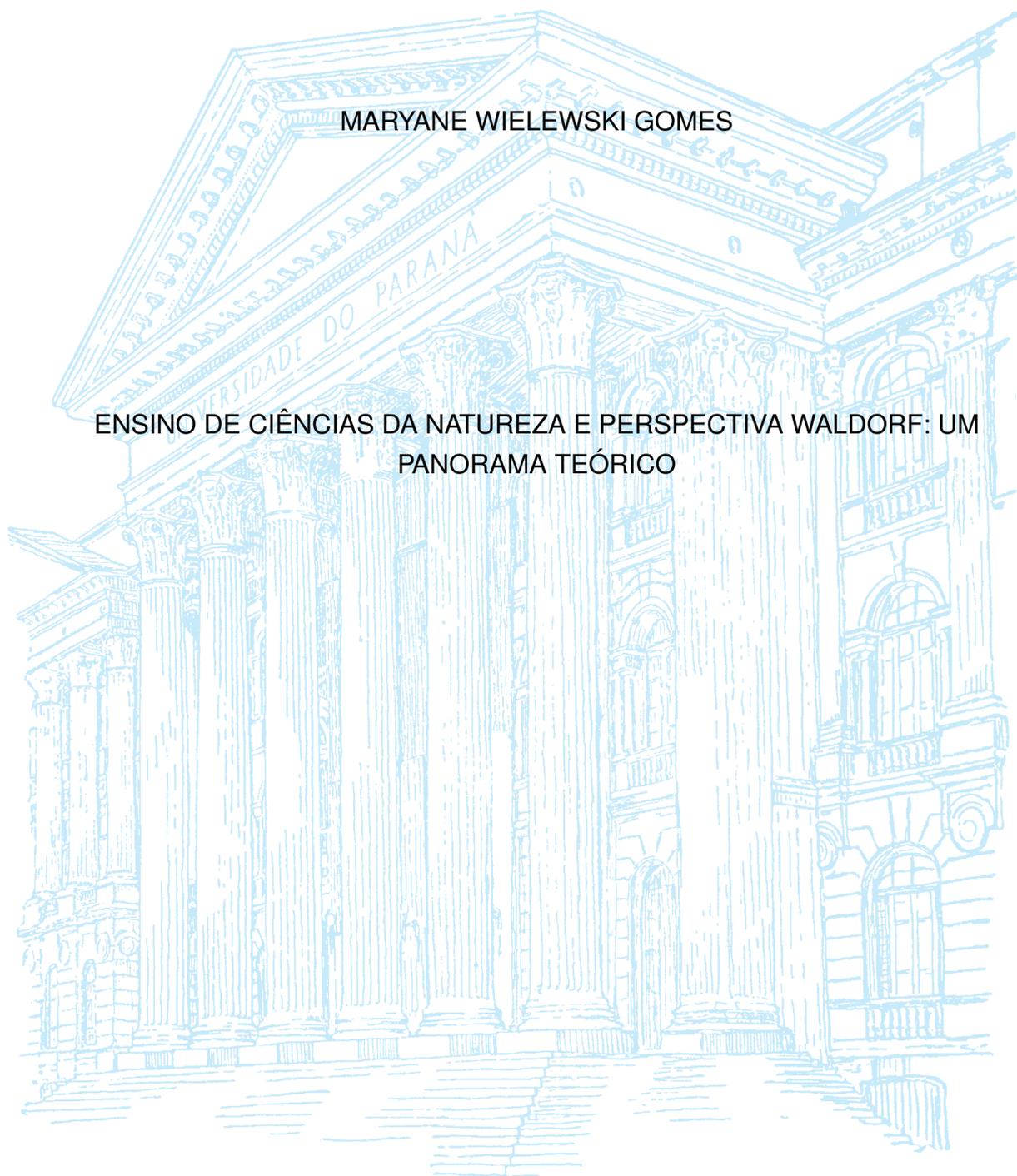


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MARYANE WIELEWSKI GOMES

ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E PERSPECTIVA WALDORF: UM  
PANORAMA TEÓRICO



CURITIBA

2019

MARYANE WIELEWSKI GOMES

ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E PERSPECTIVA WALDORF: UM  
PANORAMA TEÓRICO

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas, Curso de Ciências Biológicas - Licenciatura, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dra. Odisséa Boaventura de Oliveira

CURITIBA

2019

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais Celso e Celma, que sempre me incentivaram a estudar e me apoiaram em minhas escolhas.

Aos meus avós, que sempre estiveram comigo, em especial meu avô José Gomes Jardim (in memoriam) que também me incentivou nos estudos e tinha orgulho de seus netos, mas infelizmente não pode ver a conclusão deste trabalho.

Também ao meu namorado Lucas, que esteve sempre ao meu lado, me dando força nos momentos mais difíceis e durante a escrita deste trabalho.

Aos meus colegas de turma, em especial Bruna Moura e Emerson Parizzon que me acompanharam por esses 4 anos de graduação.

A amiga Lennita Ruggi, que esteve ao meu lado mesmo longe e acompanhou muitos dos meus desabafos e momentos de alegria.

Aos meus professores do curso de pedagogia, Andréa Cordeiro e Núria Pons, que me incentivaram na mudança de curso, para a Biologia no ano de 2015. Agradeço também aos professores do curso de Ciências Biológicas que mostraram que a biologia é maravilhosa. Em especial a minha Orientadora Odisséa Boaventura, que me acompanhou durante este ano, obrigada pelo apoio e confiança.

Aos membros da banca de TCC, Professor Leandro Siqueira Palcha e a Doutoranda Cintia de Oliveira Pontes Rosa pela disponibilidade de participar e pelas contribuições pessoais acerca do meu trabalho de conclusão de curso.

E por último, mas não menos importante, agradeço a Deus pela oportunidade de estudar nesta universidade e ter pessoas maravilhosas ao meu lado ao longo da vida.

*“Germinam as plantas na escuridão da Terra,  
crescem os brotos pela força do ar,  
amadurecem os frutos pelo poder do sol.  
Assim, germina a alma no relicário do coração,  
Assim, brota o poder do espírito sob a luz do cosmo,  
Assim, amadurece a força do homem sober o esplendor de Deus.  
(Rudolf Steiner)*

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo realizar um estudo sobre o ensino de ciências naturais na pedagogia Waldorf, focando nos anos finais do ensino fundamental (6º ao 9º ano). Para isso se analisará o conteúdo escolar dos presentes anos e a metodologia empregada, comparando com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A metodologia utilizada foi a Pesquisa Bibliográfica, com foco na análise documental. Os resultados apontam que a metodologia adotada pela BNCC é a da investigação, enquanto que a da Pedagogia Waldorf é a fenomenologia de Goethe, que se baseia em três passos: a observação do fenômeno em todos os sentidos, a elaboração dos resultados dessa observação e a conclusão sobre o que ocorre no fenômeno. Quanto aos conteúdos, a BNCC divide os conteúdos de ciências em três unidades temáticas: Terra e Universo, Vida e Evolução, Matéria e Energia, enquanto a Pedagogia Waldorf divide em Física, Química e Ciências. Concluiu-se que a pedagogia Waldorf pode ser considerada uma alternativa ao ensino tradicional uma vez que trata o aluno como único e diferente, exercitando a liberdade, criatividade, independência e o pensamento crítico.

**Palavras-chaves:** Pedagogia Waldorf, ensino de ciências, currículo de ciências.

## **ABSTRACT**

This paper aims to discuss about the Waldorf pedagogy and natural science education, specially for the four last years of elementary school. The current school and its methodology will be analyzed and compared to the Brazilian national guidelines the BNCC (Common National Basis). The methodology used for this article was a literature review, focusing on document analysis. The results point out that BNCC uses investigation as methodology, whilst the Waldorf pedagogy uses Goethe phenomenology, which is based on three steps: observing the phenomenon in all of its aspects, elaborating the results of this investigation and creating a conclusion about the phenomenon. As for the contents, BNCC divides the natural sciences contents on three themes: Earth and Universe, Life and Evolution, Matter and Energy, whereas Waldorf pedagogy divides it on Physics, Chemistry and Sciences. On this research, it was concluded that the Waldorf pedagogy can be considered an alternative for the traditional education, once it treats the student as an unique and different being, exercising the creativity, independence, critical thinking and freedom.

**Key-words:** Waldorf pedagogy, science teaching.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>A PEDAGOGIA WALDORF</b>	<b>10</b>
3.1	ORIGEM E ORGANIZAÇÃO	10
3.2	ALGUNS ESTUDOS SOBRE A PEDAGOGIA WALDORF E O ENSINO DE CIÊNCIAS	11
3.3	CURRÍCULO DA PEDAGOGIA WALDORF	14
3.3.1	Contextualizando a escola investigada	14
3.3.2	O Currículo de Ciências	15
<b>4</b>	<b>BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR E O ENSINO DE CIÊNCIAS</b>	<b>18</b>
<b>5</b>	<b>APROXIMAÇÕES ENTRE A BNCC E A PEDAGOGIA WALDORF</b>	<b>22</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>24</b>
	<b>Referências</b>	<b>25</b>
<b>ANEXO A</b>	<b>CURRÍCULO WALDORF</b>	<b>27</b>
<b>ANEXO B</b>	<b>CURRÍCULO BNCC</b>	<b>36</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Este trabalho trata sobre as relações entre a Pedagogia Waldorf, criada por Rudolf Steiner, e o componente curricular de Ciências, mais especificamente sobre como este componente é apresentado aos alunos do 6º ano ao 9º ano do ensino fundamental. Partimos do princípio de que a pedagogia Waldorf apresenta singularidades se comparadas às demais metodologias, que aqui chamaremos de tradicionais. Tais diferenças são observadas em seus princípios, que buscam trazer para o ensino elementos que possibilitam fazer com que o conhecimento ocorra em um equilíbrio entre razão e sensibilidade, através de procedimentos artísticos (ROMANELLI; LETRAS, 2008).

A pedagogia Waldorf é uma metodologia diferenciada, pois respeita o desenvolvimento das pessoas, de acordo com o seu desenvolvimento como ser humano espiritual e crítico. Os conteúdos são apresentados em épocas que duram de 21 a 28 dias, em que o discente desenvolverá o conteúdo através de contos de fadas e histórias, fazendo o aluno sentir o que lhe foi ensinado, logo após pensar e só assim registrar o que compreendeu sobre o conteúdo. As Épocas de Ciências Naturais podem tanto ser apresentadas apenas uma vez durante o ano quanto podem se repetir várias vezes durante o ano. Sabendo que as escolas são planejadas em função de documentos curriculares nacionais, como a atual Base Nacional Comum Curricular (BNCC), portanto uma questão que me intriga é: será que as escolas Waldorf conseguem apresentar todos os conteúdos que se tem programado na BNCC?

Acredito ser relevante este estudo, uma vez que existem diversas instituições escolares utilizando a pedagogia Waldorf. Por isso, é importante desenvolver uma pesquisa que visa a analisar os currículos destas escolas e compará-los aos conteúdos exigidos na Base Nacional Comum Curricular. Isto traz contribuições para a área de ensino de ciências, pois a princípio observei que praticamente não foram encontrados outros estudos nessa direção. Também será proveitoso para minha formação como professora de Ciências poder aprofundar-se na pedagogia Waldorf, já que a considero uma alternativa interessante ao que em geral se apresenta nas escolas, pois acredito que ela pode trazer muitos benefícios para o desenvolvimento dos diferentes potenciais dos alunos. Portanto, como futura professora, ter a oportunidade de adentrar nessa perspectiva metodológica pode trazer elementos teóricos para minha prática que possibilitarão me constituir em uma docente com uma visão mais abrangente do ensino de ciências.

Tendo em vista o apresentado acima, a questão problemática desse estudo se dá em função das perguntas: Como é de fato o ensino de ciências na perspectiva da pedagogia Waldorf? Como se estruturam nessa perspectiva os conteúdos de ciências

do ensino fundamental II? Quais as relações existentes entre o ensino de ciências na perspectiva Waldorf e na BNCC?

Assim, o objetivo é realizar um estudo sobre o ensino de Ciências Naturais na Pedagogia Waldorf, no que se refere aos conteúdos e metodologia. Para tanto se fará a apresentação do embasamento teórico desta Pedagogia e seus potenciais e também se investigará os conteúdos de ciências, do 6º ao 9º ano, presentes no currículo da Pedagogia Waldorf. Por último, se fará a comparação entre a Pedagogia Waldorf e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) a respeito dos conhecimentos de Ciências Naturais da segunda etapa do ensino fundamental.

## 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia investigativa aqui utilizada foi a pesquisa bibliográfica e a análise documental. A primeira consiste em analisar e organizar os principais trabalhos existentes na área de pesquisa, de forma a auxiliar o pesquisador a traçar um panorama histórico do assunto em questão, considerando o que já foi publicado sobre o tema (VOSGERAU; ROMANOWSKI, 2014). Já a análise documental é caracterizada por várias ações que visam ao estudo e a análise de documentos pré selecionados, identificando informações na área de interesse do pesquisador (OLIVEIRA GARCIA et al., 2016 apud LUDKE; ANDRÉ, 1986).

O presente trabalho foi dividido em etapas. A primeira etapa contou com a revisão bibliográfica sobre a metodologia Waldorf na área de Ciências. Na segunda etapa foi realizada uma análise documental da Base Nacional Comum Curricular em Ciências, para os anos finais do ensino fundamental. Também foi analisado o currículo de uma das escolas Waldorf, de nível fundamental II (6º ano ao 9º ano), situada em Curitiba, a fim de observar os conteúdos programados para a disciplina ciências. Por último, fez-se a comparação dos conteúdos apresentados pela pedagogia Waldorf com os conteúdos exigidos pela BNCC.

### 3 A PEDAGOGIA WALDORF

Apresento nessa sessão um breve relato de seu surgimento, alguns estudos realizados na área de ensino de ciências envolvendo esta pedagogia e por último o currículo da escola investigada.

#### 3.1 ORIGEM E ORGANIZAÇÃO

Rudolf Steiner nasceu em 1861 em Donji Kraljevec, na Áustria. Aos 16 anos Steiner começou a dar aulas particulares a seus colegas, principalmente nas disciplinas de Ciências e Matemática, exercitando seus métodos pedagógicos. Anos mais tarde terminou seus estudos de graduação na Escola Politécnica de Viena. Logo após trabalhou como professor na escola de formação de trabalhadores (Arbeiter-Bildungsschule) em Berlim, durante 5 anos (ROMANELLI; LETRAS, 2008).

A Pedagogia Waldorf teve início quando Rudolf Steiner, em 1919, foi convidado por Emil Molt para criar uma escola para os filhos dos funcionários da fábrica de cigarros Waldorf – Astória, que deu origem ao nome da metodologia. Esta metodologia se baseia na Antroposofia (ROMANELLI; LETRAS, 2008), que é uma visão de mundo fundamentada por Steiner. A Antroposofia denominada como “ciência espiritual” é o conhecimento sobre o espírito do ser humano e está ligado ao cosmos. Esta filosofia visa o autodesenvolvimento do espírito, tornando-o sensível a questões existenciais interiores (SENA et al., 2013).

A Antroposofia caracteriza o desenvolvimento humano em períodos de sete em sete anos, chamados de “setênios”, nos quais acontece o desenvolvimento das potencialidades individuais nas fases de acordo com a idade do indivíduo. Estas fases sempre contemplam o desenvolvimento harmonioso do “querer” no primeiro setênio (0 a 7 anos), durante o segundo setênio prevalece o “sentir” (7 a 14 anos), e o “pensar” no terceiro setênio com o período dos 14 aos 21 anos (ROMANELLI; LETRAS, 2008).

A Metodologia é apresentada pelas artes abrangendo música, trabalhos manuais, coral entre outras. Com um currículo diversificado com astronomia, mineralogia, jardinagem, linguagens, matemática, história, geografia entre outras disciplinas em que o mesmo professor leciona a maioria das matérias para os alunos do primeiro ao oitavo ano. Os conteúdos são apresentados em épocas, que são períodos de 21 a 28 dias em que o professor leciona um assunto específico durante a aula principal (SENA et al., 2013).

Durante as épocas, os alunos confeccionam o próprio livro didático, após a observação da aula ou experimento feito pelo professor. Em casa eles fazem suas

anotações, colocando suas observações e conclusões detalhadas do ocorrido em sala de aula. No dia seguinte alguns alunos são convidados a ler seus relatos e com ajuda do professor e seus colegas complementam o estudo se necessário. Já, por parte do professor, é utilizada a bibliografia presente na escola, para consulta (FARIA et al., 2017).

Os dados do *Freunde der Erziehungskunst Rudolf Steiners* mostram que em 2016 havia 1080 escolas Waldorf no mundo, fora os 2000 jardins que se pautavam na pedagogia Waldorf. Segundo a Federação das Escolas Waldorf no Brasil (FEWB), criada em 1998, a primeira escola Waldorf foi fundada em 1956 em Higienópolis, São Paulo. Dados apresentados pela FEWB mostram que até março de 2019, no Brasil existiam 273 escolas Waldorf, sendo elas 191 jardins de infância, 51 escolas que atendem até o 5º ano, 17 que atendem até o 8º ano e 14 escolas que atendem o ensino médio contando com 17.206 alunos. O estado do Paraná contém 15 jardins de infância, 3 escolas que atendem até 5º ano, e 1 que atende até 9º ano, totalizando 19 escolas. Dentre elas, 10 estão localizadas da cidade de Curitiba.

### 3.2 ALGUNS ESTUDOS SOBRE A PEDAGOGIA WALDORF E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Para esta revisão se partiu do estudo de Sena et al. (2013), segundo o qual até o ano de 2013, foram encontrados 28 trabalhos acadêmicos relacionados à pedagogia Waldorf no Brasil e nenhum com o tema das ciências naturais. Estes trabalhos ressaltam o currículo, a pedagogia Waldorf e as qualidades artísticas.

Sena et al. (2013) o ensino de ciências naturais no contexto da pedagogia Waldorf. Através do referencial teórico-metodológico de análise de discurso da linha francesa, junto aos estudos CTS, ele analisa o currículo e a metodologia do ensino Waldorf. Esta metodologia gira em torno do desenvolvimento humano de forma antroposófica, de forma que os conteúdos são apresentados de forma harmonizada ao conteúdo de ensino e a faixa etária do educando.

O autor atesta que o ensino Waldorf de ciências se embasa na fenomenologia da natureza, através de experimentos e narrativas, que dão subsídio aos educandos de desenvolver conhecimento crítico, estabelecendo amplas relações entre o ser humano e o mundo. Para analisar o discurso de professores em sala de aula, Sena et al. (2013) assistiu aulas, observou a metodologia de ensino, a rotina da escola e fez entrevistas e aplicou questionários aos professores. No trabalho, concluiu que o ensino de ciência dentro da pedagogia Waldorf tem forte embasamento nos elementos da antroposofia, com traços culturais alemães, principalmente pelos professores mais antigos, que estão completamente inseridos ao discurso antroposófico.

Para complementar a revisão bibliográfica, buscou-se pesquisas divulgadas a partir de 2014 a plataforma da Capes, Scielo, o site da ABRAPEC, os periódicos da UFMG e a Revista Ciência e Educação. Nelas não foram encontrados resultados relacionados à Pedagogia Waldorf e ensino de ciências. Já na plataforma Google Acadêmico, utilizando as palavras-chave “Metodologia Waldorf Biologia”, encontrou-se quatro resultados: Figueiredo (2015), Muniz (2016), Albuquerque (2018) e Ziegler (2017).

Figueiredo (2015), identifica e analisa características do ensino de Ciências apresentada pela Pedagogia Waldorf. Seu método de estudo se dá através de entrevistas com professores, em diferentes escolas Waldorf e pela observação de aulas na época de Ciências, em escolas Waldorf do estado de São Paulo. São analisados também, documentos relacionados à formação continuada de professores e compilações curriculares. Este trabalho tem como resultado evidências de que a Pedagogia Waldorf utiliza a fenomenologia goethenística como base de estruturação do Ensino de Ciências. Ou seja, a metodologia se utiliza de fenômenos para explicar a ciência, afirmando que através das práticas, o aluno, ao observar, compreende a relação entre o mundo material e espiritual de forma inconsciente. Desta forma o aluno reconhece que os fenômenos científicos ocorrem em seu cotidiano e atribui mais importância aos seus estudos. A autora afirma que o ensino Waldorf apresenta características interdisciplinares e transdisciplinares, saindo do modelo educacional mecanicista. Com isso, o aluno desenvolve capacidades humanas em âmbitos diferenciados, como o cognitivo, espiritual, emocional e artístico, estimulando a criatividade, iniciativa e autoconfiança dos alunos.

Muniz (2016) apresenta uma pesquisa feita em uma escola do estado do Rio de Janeiro, que nos anos iniciais, contempla uma abordagem sócio construtiva, seguindo ainda a linha da Pedagogia Waldorf. Ele investiga, assim, as manifestações da relação entre ser humano, natureza e outros animais, com ênfase na educação ambiental. Em sua pesquisa, o autor faz uma análise do ambiente demográfico da região escolar e também, de como a escola trabalha as questões de meio ambiente. Utilizando a metodologia de observador participante, ele aplica atividades com o tema a seu público alvo. O autor conclui que, ao observar os alunos dos anos iniciais do ensino fundamental II, os quais recém-saídos do ensino Waldorf, apresentam uma formação humanística, demonstrando maior contextualização entre as relações humanas e preocupação com a natureza e bem-estar animal.

Albuquerque (2018), em seu trabalho, trata sobre a educação e a integralidade do ser e como esta temática pode abrir caminhos alternativos, quando se trata da formação humana. O trabalho procura compreender como a integralidade humana aparece na proposta curricular da Escola Waldorf Recife, conceituando a partir das

ideias de Edgar Morin. Para a pesquisa foi utilizado o percurso metodológico qualitativo do tipo exploratório, em que os dados foram construídos a partir de análise documental. Ao final da pesquisa a autora evidencia que a integralidade do ser está presente na proposta curricular da Pedagogia Waldorf, de forma a promover o conhecimento íntegro do indivíduo e o desenvolvimento integral que pensa, age, deseja e fala de forma harmonizada com o Paradigma Complexo defendido por Edgar Morin.

Por fim, o estudo de Ziegler (2017), compara três escolas nos estados de Pernambuco e Bahia, sendo uma escola de ensino privado, uma do ensino público e uma escola Waldorf. No estudo, a autora promove o diálogo educativo entre diferentes práticas pedagógicas e concepções relacionadas ao ensino da educação ambiental. O método de pesquisa utilizado foi a pesquisa qualitativa, aproximando-se da abordagem etnográfica. A construção dos dados ocorreu por meio da análise de documentos como o PPP (projeto político-pedagógico) e os planos de curso, de observações em sala de aula, de entrevistas com professores, funcionários da escola e especialistas na área de educação. Os resultados obtidos mostram que a Pedagogia Waldorf, em seus fundamentos e princípios, pode contribuir de forma relevante tanto na teoria quanto na prática com a educação ambiental.

Na busca realizada com as palavras-chave “Metodologia Waldorf Ciências”, foram encontrados dois resultados relacionados ao tema: Rengel (2018) e Faria (2017).

A pesquisa de Rengel (2018), apresenta a Fenomenologia de Goethe como alternativa para ao ensino de botânica, uma vez que este tem sido desvinculado do processo natural. Em geral, esta área de aprendizagem tem sido direcionada apenas à memorização dos grupos de plantas e à nomenclatura de suas partes constituintes, o que a autora considera um grande problema de ensino. O trabalho teve como objetivo, avaliar a proposta de Goethe aplicada a alunos do 7º ano do ensino fundamental e observar suas contribuições no processo de ensino-aprendizagem de botânica. A pesquisa foi baseada na observação de diários gráficos que continham desenhos e descrições baseados na observação dos alunos. Os resultados obtidos mostraram que os alunos ampliaram suas percepções sobre o conceito de planta, desenvolvendo o olhar processual para as plantas estudadas.

O estudo de Faria (2017) apresenta escolas que utilizam pedagogias com diferenciadas formas de ensino, sob um olhar do ensino de química. Como metodologia, a autora investigou a abordagem da química no ensino fundamental, em uma escola Waldorf (Juiz de fora, MG), uma escola Montessori (Rio de Janeiro, RJ) e na Escola da Ponte (São Tomé de Negrelos, Portugal). A construção dos dados se deu pela observação dos espaços escolares das três escolas, dos materiais produzidos pelos alunos, da observação das aulas de Química e de entrevistas semiestruturadas com alunos e professores. Os resultados encontrados apontam que, as três instituições

apresentaram estratégias de ensino que contribuem na formação cidadã de forma autônoma e crítica dos alunos.

Segundo Faria (2017), a Escola Waldorf traz metodologias de ensino diferenciadas, apresentando um currículo estruturado em eixos temáticos valorizando a interdisciplinaridade e contextualização do conteúdo, com enfoque na experimentação e observação. Desta forma, os alunos da Escola Waldorf estabeleceram melhor contextualização dos conteúdos de química aplicados no dia a dia, o que não se fez presente nos alunos das outras duas escolas.

Também foi realizada busca utilizando as palavras-chave “Currículo Pedagogia Waldorf”, da qual se obteve um único resultado relacionado ao tema. O estudo de Júnior (2018), que desenvolve um debate entre a atualização do currículo da Pedagogia Waldorf e a concepção orgânica de Steiner e suas interpretações rígidas, apresentando fundamentações que deram estrutura ao currículo. A metodologia utilizada para fundamentar as conclusões do autor é teórico bibliográfica. Como conclusão, o autor nota que é preciso realizar uma atualização do currículo Waldorf, através da contextualização deste com as condições brasileiras.

Como visto alguns estudos se aproximam dessa pesquisa e trazem contribuições para o que estou propondo. Passo a seguir para a apresentação do currículo decênias da Pedagogia Waldorf de uma escola de Curitiba.

### 3.3 CURRÍCULO DA PEDAGOGIA WALDORF

#### 3.3.1 Contextualizando a escola investigada

Neste trabalho foram analisados os documentos de uma Escola Waldorf, da cidade de Curitiba. Ela foi fundada no final de 1994, como uma escola de jardim de infância e, em 2001, a escola deu início a implantação gradativa dos anos iniciais do ensino fundamental. A partir de 2009 a escola iniciou a oferta do 6º ano, começando o ano de 2011 com o quadro completo do ensino fundamental (1º ao 9º ano).

A estrutura da escola oferece nove salas de aula, laboratório de ciências, oficina de marcenaria, salas de trabalhos manuais, sala de música, quadra de esportes e áreas de jardinagem. A escola possui uma área de 3500 m<sup>2</sup> (PPP, 2014), em 2019 conta com 208 alunos matriculados, segundo informações obtidas na escola.

Quanto ao corpo docente, há um professor regente que acompanha seus alunos por toda a trajetória escolar, do 1º ao 8º ano, contando com a orientação de professores especialistas. Este acompanhamento do professor regente durante os 8 anos, garante que todos os conteúdos curriculares sejam trabalhados com os alunos. A partir do 9º ano, a turma recebe professores especialistas, que possuem formação específica para cada componente curricular (PPP, 2014).

A avaliação dos alunos é feita de forma observatória, analisando os aspectos sociais, cognitivos e motores. A avaliação é repassada aos pais através de reuniões com os familiares e, ao final do ano, estes recebem o parecer descritivo de cada aluno. Desta forma, os alunos são avaliados de maneira ampla, em todos os aspectos de desenvolvimento do aluno (PPP, 2014).

De acordo com o Projeto Político Pedagógico (2014), o conteúdo se relaciona com a faixa etária dos alunos e são orientados pelo MEC. Com isso, procura-se atender às exigências do governo, adequando-os ao contexto da pedagogia Waldorf.

### 3.3.2 O Currículo de Ciências

O currículo de ciências naturais, tem como objetivo ampliar e aprofundar o conhecimento do aluno relacionado às ciências naturais e humanas. Ele busca fortalecer a compreensão das complexidades das ciências, apresentando sua história natural contextualizada à educação ecológica e à preservação do meio ambiente. Este currículo de ciências naturais é dividido em três componentes curriculares, sendo eles Ciências, Química e Física, cujos objetivos de ensino serão abordados a seguir. O ensino da ciência é apresentado de forma a estimular a investigação, a pesquisa e o pensamento científico dos alunos (PPP, 2014). Os conteúdos presentes no currículo completo da escola Waldorf podem ser encontrados no anexo A, evidenciando os conteúdos que se apresentam em um documento e não no outro na tabela 1.

No PPP da escola analisada não constava informações a respeito da metodologia utilizada em sala de aula. Assim recorreu-se a outros estudos e publicações que discutem tal metodologia na pedagogia Waldorf para o ensino de Ciências. Faria (2017) expõe que:

A experimentação realizada nessas aulas possui alguns aspectos marcantes e que são enfatizados com frequência como a observação do fenômeno, a percepção a partir dos sentidos e da vivência. Isso vai ao encontro dos ideais de Steiner, que teve grande influência dos trabalhos científicos do alemão Johan Wolfgang von Goethe. [...] A visão científica goethiana justifica muito a prática de ensino adotada nas escolas Waldorf para abordar os conhecimentos científicos. (FARIA et al., 2017, p. 115)

Neste trecho, a autora evidencia o uso de experimentos e fenômenos durante as épocas de ciências naturais (no ensino de física, química e alguns assuntos da ciência) nas escolas Waldorf. Esta metodologia é baseada na fenomenologia de Goethe, que será explicada a seguir.

A fenomenologia de Goethe trata-se de um método científico que é apresenta fenômenos primordiais aos estudantes, ou seja, manifestações empíricas da natureza

TABELA 1 – Currículo Waldorf

Ano Escolar	Unidade temática	Conteúdo
6º Ano	Física	- Acústica - Óptica
7º Ano	Física Química	- Acústica - Termologia - Magnetismo - Mecânica - Óptica -Fotossíntese
8º Ano	Física Química	- Hidráulica - Magnetismo - Óptica - Acústica - Termologia -Fermentação
9º Ano	Física Química	- Dilatação - Fotossíntese - Química Orgânica - Fermentação

(RENGEL et al., 2018). Isto os leva a entender a natureza através da essência do fenômeno, sendo que o completo entendimento deste processo leva ao racionalismo e à autoconsciência, culminando no objetivo da ciência fenomenológica (COSTA FALCÃO, 2010).

Para o criador da pedagogia Waldorf, Rudolf Steiner, a fenomenologia de Goethe deveria despertar na criança a admiração, para que ela tenha interesse de entender o fenômeno. Outra coisa necessária é não ter preconceitos, para que a criança tenha liberdade de observar e relatar, de forma independente para poder contruir construir a ideia de certo e errado, sem críticas. E por fim, é preciso ter calma interior e paciência para se dedicar ao fenômeno estudado, sem apressar nenhum passo (COSTA FALCÃO, 2010).

Goethe demonstra três passos para compreensão do fenômeno, o primeiro passo é a observação do fenômeno em todos os sentidos. O segundo passo é a elaboração dos resultados obtidos, levando ao terceiro passo, que consiste em elaborar as ideias ocorridas no fenômeno, relacionando-as a um conteúdo (GOETHE, 2012 apud RENGEL et al., 2018). Estes passos serão abordados de forma mais detalhada na sequência.

O primeiro passo se trata da “percepção sensorial exata do fenômeno”. Ou seja, é a percepção que se cria sobre o fenômeno, sem considerar os conceitos pré

definidos, que Steiner caracteriza como “experiência pura”. É neste momento que o aluno descreve detalhadamente os fatos a partir do fenômeno observado, levando em consideração as ações, os elementos presentes e todos os sentidos envolvidos no espaço como um todo (COSTA FALCÃO, 2010).

O passo seguinte é a observação e análise dos resultados gerados pelo fenômeno. Neste momento, o aluno deve evidenciar o que ocorreu no experimento, analisando como o ambiente era antes do acontecido e qual foi o produto final. Com isso, o aluno começa a formular o que está acontecendo e a elaborar um conceito relacionado ao assunto (COSTA FALCÃO, 2010).

O terceiro e último passo é a conclusão do fenômeno, chamada de “intuição”. Segundo Steiner, este é o momento em que o aluno aprenderá por conta própria, formulando o seu conceito, compartilhando com os demais colegas e, junto com o professor, construirá a conclusão do fenômeno (COSTA FALCÃO, 2010). Este processo garante que o aluno experiencie o fenômeno de forma concreta e depois compreenda o conceito abstrato.

## 4 BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR E O ENSINO DE CIÊNCIAS

No ano de 2015 se iniciou a elaboração de um documento com o objetivo de ser uma base na estruturação do ensino no Brasil (LEITE; RITTER, 2017). A BNCC, que é um documento de caráter normativo, apresenta conteúdos essenciais para a aprendizagem de todos os alunos ao longo da trajetória da Educação Básica. Sua construção teve como base o Plano Nacional de Educação (PNE), a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2018).

A BNCC serve para organizar as quatro etapas da Educação Básica, ou seja, a Educação infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio. O documento apresenta os conhecimentos, atitudes, habilidades e valores para o exercício da cidadania e para que, ao final da educação básica, os alunos estejam prontos para a inserção no mercado de trabalho (SASSERON, 2018). Este documento é utilizado como parâmetro de comparação neste trabalho, mais especificamente para a análise do ensino de ciências nos anos finais do Ensino Fundamental.

A área Ciências da Natureza é composta por conteúdos que visam o letramento científico dos estudantes, ou seja, a compreensão e interpretação do mundo natural e tecnológico, assegurando o acesso à diversidade de conhecimentos de forma a estimular a curiosidade científica. A disciplina Ciências está dividida, na BNCC, em três unidades temáticas, que perduram por todo o ensino fundamental, sendo elas “Matéria e Energia”, “Vida e Evolução” e “Terra e Universo”, tratados de forma conjunta, havendo um delineamento contínuo dos conteúdos (BRASIL, 2018).

A unidade temática Matéria e energia aborda assuntos como: materiais e suas transformações; fontes e energias utilizadas no mundo. Este tema visa direcionar o uso de energias e dos recursos naturais de forma consciente e sustentável, procurando novas tecnologias para produção de novos tipos energia e utilização de recursos naturais, traçando um panorama histórico de apropriação humana (BRASIL, 2018).

Vida e evolução é uma unidade temática que tratará de questões relacionadas aos seres vivos, em todos os aspectos: fisiológico, genético e biológico. Nela, são abordados os processos evolutivos e a formação da diversidade terrestre, bem como conceitos ecológicos, como interações entre os seres vivos, uso consciente dos recursos e importância da biodiversidade. Este tema, também trata de políticas públicas, do papel do Estado e de cuidados com a saúde mental, física, sexual e reprodutiva (BRASIL, 2018).

Na temática Terra e Universo são apresentados aos estudantes conteúdos de:

astronomia, analisando as características da Terra, Sol, Lua e outros corpos celestes; fenômenos celestes, delineando o histórico de descobertas em astronomia, feitas pelo ser humano. Assuntos contemporâneos como efeito estufa, danos à camada de ozônio e fenômenos naturais, são tratados nesta unidade, de forma a explicar conhecimentos relativos à evolução da vida e dos planetas (BRASIL, 2018).

É importante salientar que a organização das habilidades na BNCC demonstra arranjos possíveis, porém não torna estes modelos obrigatórios para a construção dos currículos. As tabelas com os conteúdos completos do currículo indicado pela BNCC, podem ser encontradas no anexo B. Evidencio os conteúdos que se apresentam em um documento e não no outro, na tabela 2.

TABELA 2 – Currículo BNCC

Ano Escolar	Unidade temática	Conteúdo
6º Ano	Matéria e Energia	- Misturas Homogêneas e Heterogêneas - Separação de materiais
9º Ano	Vida e Evolução	- Hereditariedade - Ideias evolucionistas

Na BNCC, a metodologia indicada para o ensino de ciências é o ensino por investigação. Esta forma de abordagem pode se dizer que se constituiu quando estudiosos começaram a lutar por uma escola que tomasse o aluno como alguém ativo que deveria participar de seu processo de aprendizagem. Com isso, desenvolveu-se um ensino de ciências centrado na aprendizagem do método científico, ou seja, os estudantes deveriam observar a natureza/fenômeno, formular hipóteses e chegar às conclusões. Para tanto, era preciso a utilização dos espaços de laboratórios para a realização das aulas práticas, com a justificativa de que as atividades realizadas em laboratório forneciam informações claras relacionadas aos fenômenos naturais, que não eram encontradas nos livros (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011).

Esse ensino por investigação defendido na chamada Escola Nova dos anos 60 e 70, apresentava quatro passos: apresentação de problema, formação de hipótese, coleta de dados e formulação de conclusão (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011). O primeiro passo trata-se de apresentar um problema aos alunos, que deve estar de acordo com a capacidade cognitiva destes, podendo ser expresso em forma de uma imagem, em forma de descrição textual, em forma de experiência etc. No segundo passo, os alunos formulam hipóteses para o problema apresentado, sendo que tais hipóteses podem ter como objetivo a mitigação do problema, ou até mesmo o desenvolvimento de experimentos para o melhor entendimento da situação. O terceiro passo é a coleta de dados, que é o momento em que o aluno confirmará ou derrubará suas hipóteses,

levantando a possibilidade de formular novas hipóteses. Isto, por fim, leva ao quarto passo, onde o aluno apresenta sua conclusão do problema.

As atividades de investigação, defendida na BNCC, aponta para a participação do aluno, devendo isso ocorrer durante todas as aulas, para que ele tenha a oportunidade de refletir, explicar, discutir e relatar o conteúdo abordado. Com esta maneira de ensino, o aluno sai da postura passiva das aulas expositivas e começa a fazer parte da construção do próprio objeto de estudo (DE AZEVEDO, 2004). Conforme esquema abaixo:



FIGURA 1 – Esquema da ordem das ações de ensino por investigação científica  
Fonte: Adaptado de BNCC (2018)

A definição de problemas, é o momento em que os alunos observam o mundo a sua volta e criam seus questionamentos. A partir deste ponto, o professor, junto aos alunos, propõe uma hipótese acerca do assunto definido (BRASIL, 2018). O segundo momento proposto pela BNCC é o levantamento de análise e representação, em que é indicado a realização de aulas de campo, utilização de ferramentas digitais e modelos relacionados ao assunto. Com base nestas ferramentas, os alunos têm a possibilidade de levantar argumentos para conclusão e/ou mitigação de um problema (BRASIL, 2018).

A comunicação é o terceiro momento, em que ocorre a conclusão do assunto tratado, apresentando os resultados obtidos e promovendo discussão, não só entre os alunos, mas também com a comunidade escolar. Por ultimo, têm-se a intervenção, onde o aluno, a partir do que aprender, promove ações para a melhoria da vida individual, coletiva e socioambiental (BRASIL, 2018).

É muito importante que o professor valorize cada passo no processo de aprendizagem do aluno, de forma a direcioná-lo ao correto entendimento e formulação do conteúdo, formando assim uma parceria entre professor e aluno. O papel do professor nesta abordagem é de propor os problemas, orientar e direcionar as análises e incentivar a discussão dos fatos ocorridos, levando os alunos a formulação de uma conclusão ao final (SASSERON, 2015).

Outro aspecto metodológico bastante forte na BNCC é o letramento científico, como segue abaixo:

“ Ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve

a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências.”

(BRASIL, 2018, p. 321)

Tornando assim, o ensino de ciências uma forma de desenvolver a capacidade de atuação dos alunos sobre o mundo, por meio de diversos campos de conhecimento, assegurando assim o conhecimento sobre a diversidade científica produzida até o presente momento. E também a aproximação dos processos da investigação científica, de forma a expandir a visão do aluno sobre a ciência e seus procedimentos científicos.

Assim, a BNCC vem buscando modificar o ensino dito tradicional, uma vez que este já não instiga e desafia o aluno. Para isso, o documento indica, para o ensino de ciências, a metodologia de ensino por investigação. Porém é importante questionar se as escolas estão preparadas para implementar esta metodologia e se os professores estão preparados para este trabalho em sala de aula (MUNFORD; LIMA, 2007).

## 5 APROXIMAÇÕES ENTRE A BNCC E A PEDAGOGIA WALDORF

O currículo da pedagogia Waldorf tem como base os princípios antropológicos, psicológicos e culturais do desenvolvimento humano, sendo assim é apresentado de forma diferente quando comparado a metodologias tradicionais. Uma primeira diferença que destaco é o fato de o conteúdo ser apresentado aos estudantes, em função da idade deles, ou seja, se ensina o conteúdo de acordo com o que é importante para cada faixa etária (JUNIOR; GUERRA, 2018). Por este fato, muitos dos conteúdos apresentados na escola Waldorf, estão em séries diferentes do que é apresentado na BNCC. Entretanto a BNCC ressalta em seu documento que “os agrupamentos propostos não devem ser tomados como modelo obrigatório para o desenho dos currículos” (BRASIL, 2018, p. 31). Ou seja, a escola tem liberdade de desenhar os de acordo com suas necessidades.

Observei que dentre os conteúdos descritos no currículo da escola, cinco deles exigidos na BNCC, não estão relatados. Entre eles estão “Misturas homogêneas e heterogêneas”, “separação de materiais” e “materiais sintéticos”, relacionados ao conteúdo de química, correspondente a unidade temática matéria e energia.

Em relatos apresentados por Faria (2017) sobre uma turma de 8º ano na escola Waldorf de Minas Gerais, o autor aponta que o conteúdo de “misturas homogêneas e heterogêneas” não é descrito no currículo Waldorf, porém o tema aparece dentro de outros conteúdos contextualizando o assunto, desta forma, os alunos têm conhecimento, aplicabilidade e domínio do tema. Como descrito abaixo:

A primeira experiência que abarca esse eixo é a adição de óleo à água. A professora questiona o porquê do ocorrido e algumas respostas de diferentes alunos emergem ao longo do experimento. A seguir trazemos as falas de alguns alunos e o desenho feito por um aluno representando o experimento.

‘O óleo não se mistura.’

‘O óleo não é hidrossolúvel.’

‘O óleo é menos denso que a água.’(FARIA et al., 2017, p. 113)

Alguns conteúdos aparecem no currículo Waldorf, mas não na BNCC, são a fotossíntese e a fermentação, que fazem parte do processo de aprendizagem do metabolismo celular. Apesar de não figurar entre as temáticas da BNCC, este é um tema importante na compreensão de transformações químicas, que, por sua vez, são essenciais para garantir a vida dos seres vivos (SARMENTO et al., 2011).

Outros conteúdos que não são apresentados no currículo Waldorf, são aqueles relacionados à genética, hereditariedade e evolução, que correspondem a unidade temática vida e evolução. Por outro lado, os assuntos relacionados à ótica, mecânica,

acústica e hidráulica são extremamente aprofundados, uma vez que são apresentados em todos os anos finais do ensino fundamental. Também podemos observar que zoologia e botânica, que aparecem constantemente no currículo Waldorf, sejam eles, dentro das épocas de ciência ou nas atividades extracurriculares de jardinagem, não são sugeridos na BNCC.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio deste estudo consegui observar que a pedagogia Waldorf apresenta a maioria dos conteúdos exigidos na BNCC e vai além, seja dentro de aula, seja em outras atividades da rotina do aluno. Mesmo as épocas aparecendo apenas uma ou duas vezes ao ano, incluí os conteúdos necessários, uma vez que diversos assuntos são abordados durante cada época. Outra característica notável desta pedagogia, é que ela valoriza a interdisciplinaridade, não apresentando os conteúdos como conhecimentos desconexos e sim como áreas relacionadas e que podem ser aplicadas em diversas situações cotidianas. Com isso, o aluno apreende melhor as informações, pois pode vivenciá-las na prática.

Também, entende-se que a pedagogia Waldorf pode ser considerada uma alternativa ao ensino com metodologias mais passivas, pois desenvolve diversas potencialidades dos alunos, buscando formar um ser humano completo e individualiza a aprendizagem de cada aluno. Cada um pode explorar seu potencial de maneiras diferentes buscando a não uniformização das formas de aprendizado. O aluno desenvolve sua própria linha de raciocínio criando independência na forma de “aprender a pensar”, uma vez que eles próprios constroem seu próprio livro didático. Ou seja, eles aprendem a desenvolver e compreender os conteúdos apresentados, construindo os conceitos junto ao professor, participando do entendimento dos assuntos, não apenas reproduzindo.

Quanto ao ponto de vista do professor, também é possível notar diferenças. A relação do professor com o aluno se dá de modo bastante efetivo, pois se cria um vínculo mais próximo entre eles, uma vez que o mesmo professor acompanha os alunos em todas as disciplinas durante o 1º ao 8º ano. Desta maneira, o professor-regente consegue observar e analisar melhor o desenvolvimento de cada aluno, individualizando sua avaliação em todos os aspectos, seja comportamental, social, espiritual, psicológico ou de aprendizagem. Como o professor tem a possibilidade de interagir com cada indivíduo, ele pode direcionar seu aprendizado, de acordo com as características, dificuldades e necessidades pessoais.

Portanto, uma dos maiores atrativos desta metodologia, é o fato de tratar a todos como pessoas únicas e diferentes levando a promoção a liberdade, criatividade, independência e pensamento crítico, para que todos se desenvolvam ao seu tempo e não como ocorre em geral, uma única avaliação para todos os alunos.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, Caricelma Aparecida Lima; COSTA, Nayara Tatiana Santos da et al. UMA ALTERNATIVA CURRICULAR NO CONTEXTO ESCOLAR BRASILEIRO: A Pedagogia Waldorf e a Integralidade do Conhecimento e do Ser. **Revista Espaço do Currículo**, v. 2, n. 11, 2018. 12.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. **Ministério da Educação. Brasília, DF**, 2018. 18–22.
- COSTA FALCÃO, Cleire Lima da. A prática do método científico de goethe como instrumento para aprendizagem ao estudo do solo. **Revista Homem, Espaço e Tempo**, v. 4, n. 1, 2010. 16, 17.
- DE AZEVEDO, MCPS. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. **Ensino de Ciências unindo a pesquisa e a prática**, p. 19, 2004. 20.
- FARIA, Fernanda Luiza de et al. A Química numa visão de Ciência integrada e sua contribuição para a formação cidadã: um estudo a partir de escolas com pedagogias diferenciadas. Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), 2017. 11, 13–15, 22.
- FIGUEIREDO, Carolina Gulyas. Ensino de ciências na pedagogia Waldorf: intenções e ações. Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2015. 12.
- GOETHE, JW v. Ensaios científicos: uma metodologia para o estudo da natureza (Coletânea). **Apres. e introd. Antonio José Marques. Sel. e trad. Jacira Cardoso. São Paulo: Barany Editora**, 2012. 16.
- JUNIOR, Jonas Bach; GUERRA, Melanie Gesa Mangels. O currículo da Pedagogia Waldorf e o desafio da sua atualização. **Revista e-Curriculum**, v. 16, n. 3, p. 857–878, 2018. 14, 22.
- LEITE, Rosana Franzen; RITTER, Olga Maria Schimidt. Algumas representações de ciência na BNCC–Base Nacional Comum Curricular: área de Ciências da Natureza. **Temas & Matizes**, v. 11, n. 20, p. 1–7, 2017. 18.
- LUDKE, Menga; ANDRÉ, MEDA. Abordagens qualitativas de pesquisa: a pesquisa etnográfica e o estudo de caso. **LUDKE, Menga; ANDRE, Marli EDA Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU**, 1986. 9.
- MUNFORD, Danusa; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, SciELO Brasil, v. 9, n. 1, p. 89–111, 2007. 21.

MUNIZ, Tiago Silva Alves. Pesquisa-ação em uma escola sócio-construtivista: as relações humano-natureza no ensino de ciências. **Revista Sustinere**, v. 4, n. 2, p. 187–220, 2016. 12.

OLIVEIRA GARCIA, Marcelo de et al. Usos da pesquisa documental em estudos sobre Administração Pública no Brasil. **Teoria e Prática em Administração (TPA)**, Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal da Paraíba, v. 6, n. 1, p. 41–68, 2016. 9.

PPP. Projeto Político Pedagógico. **Curitiba, PR**, 2014. 14, 15.

RENGEL, Juliana Dissenha Burer et al. **Uma nova perspectiva no ensino de botânica: a fenomenologia de Goethe aplicada ao ensino de botânica**. 2018. Diss. (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 13, 16.

ROMANELLI, Rosely A; LETRAS, UNEMAT–Depto de. Pedagogia Waldorf: um breve histórico. **Revista da Faculdade de Educação, São Paulo**, v. 6, n. 10, p. 145–169, 2008. 7, 10.

SARMENTO, ACH et al. Investigando princípios de design de uma sequência didática para o ensino sobre metabolismo energético. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 7, 2011. 22.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, SciELO Brasil, v. 17, spe, p. 49–67, 2015. 20.

SASSERON, Lúcia Helena. Ensino de ciências por investigação e o desenvolvimento de práticas: uma mirada para a base nacional comum curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 1061–1085, 2018. 18.

SENA, Rogério Melo de et al. Construindo sentidos sobre o ensino de ciências no contexto da pedagogia waldorf, 2013. 10, 11.

VOSGERAU, Dilmeire Sant’Anna Ramos; ROMANOWSKI, Joana Paulin. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. **Revista diálogo educacional**, v. 14, n. 41, p. 165–189, 2014. 9.

ZIEGLER, Sandra Sylvia et al. Educação Ambiental e a Pedagogia Waldorf: estudo comparativo do processo de ambientalização da educação em três escolas em diálogo com os princípios steinernianos. Universidade Federal da Paraíba, 2017. 12, 13.

ZÔMPERO, Andreia Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Universidade Federal de Minas Gerais, v. 13, n. 3, p. 67–80, 2011. 19.

## **ANEXO A – CURRÍCULO WALDORF**

Ciências naturais 6º ano

	Objetivos de conhecimento	Habilidade
Ciências	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Placas tectônicas</li> <li>- Deriva continental</li> <li>- Formação de vulcões</li> <li>- Ciclo das rochas</li> <li>- Rochas ígneas</li> <li>- Rochas sedimentares</li> <li>- Rochas metamórficas.</li> <li>- Entomologia</li> <li>- Composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo</li> <li>- Evolução estelar</li> <li>- Ordem de grandeza astronômica</li> <li>- Fases da lua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compreender e saber relatar a respeito da movimentação das placas tectônicas e deriva continental.</li> <li>- Relatar sobre a formação dos vulcões</li> <li>- Diferenciar rochas vulcânicas de rochas sedimentares e granitos.</li> <li>- Caracterizar os diferentes tipos de rocha.</li> <li>- Relatar o ciclo das rochas.</li> <li>- Identificar insetos sociais (abelhas com e sem ferrão, vespa e formigas).</li> <li>- Descrever as características peculiares dos insetos sociais.</li> <li>- Compreender e descrever o movimento aparente das estrelas.</li> <li>- Identificar algumas das constelações.</li> <li>- Nomear algumas estrelas.</li> <li>- Calcular o polo sul celeste.</li> <li>- Descrever a movimentação do sol, diferenciando as estações do ano.</li> <li>- Relatar a respeito das diferentes fases da lua.</li> </ul>
Física	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acústica</li> <li>- Óptica</li> <li>- Magnetismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Criar conceitos relacionados à acústica partindo de vivências.</li> <li>- Descrever a vibração partindo</li> </ul>

	<p>- Eletricidade</p>	<p>da vivência das placas de Chladni.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observar instrumentos musicais, criando relações entre tamanho e timbre.</li> <li>- Reconhecer uma pedra magnetita.</li> <li>- Confeccionar uma bússola.</li> <li>- Criar conceitos, sobre atração e repulsão.</li> <li>- Discutir a respeito do campo magnético da Terra</li> <li>- Criar conceitos, sobre luz e sombra, claro e escuro, pós-imagem sombras coloridas.</li> <li>- Contrastar quente e frio</li> <li>- Compreender e relatar a respeito de fricção.</li> </ul>
--	-----------------------	---

### Ciências naturais 7º ano

	Objetivos de conhecimento	Habilidades
Ciências	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reino da natureza.</li> <li>- Sistemas do corpo humano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diferenciar os reinos da natureza, ponderando as características.</li> <li>- Elencar qualidades que diferenciam o ser humano dos animais.</li> <li>- Assimilar a respiração, a alimentação e a reprodução dos reinos vegetais e animais.</li> <li>- Compreender o sistema digestório, nomeando os órgãos e</li> </ul>

		<p>suas funções.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Demonstrar compreensão acerca do sistema respiração, nomeando os órgãos e suas funções.</li> <li>- Relacionar o sistema nervoso aos sentidos.</li> <li>- Descrever o sistema nervoso compreendendo sua função para o corpo humano.</li> <li>- Descrever o sistema circulatório.</li> <li>- Diferenciar veias de artérias, compreendendo as funções de cada.</li> <li>- Criar relações entre os sistemas.</li> <li>- Demonstrar compreensão acerca da trimembração do ser humano em corpo, alma e espírito</li> <li>- Descrever o sistema reprodutor feminino e masculino, compreendendo a fecundação.</li> </ul>
Física	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acústica,</li> <li>- Termologia</li> <li>- Eletricidade estática</li> <li>- Magnetismo</li> <li>- Mecânica</li> <li>- Óptica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrever o processo de dilatação de corpos compostos por diferentes materiais.</li> <li>- Relatar a respeito dos intervalos musicais com sua relação numérica.</li> <li>- Criar conceitos a respeito de temas da mecânica (balança, eixo, alavancas, plano inclinado, parafuso, rodas dentadas, correias, roda d'água, embreagem das bicicletas, roldanas) a partir</li> </ul>

		<p>da observação.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Descrever, demonstrando compreensão, os conceitos de óptica relacionados ao reflexo em espelhos planos e esféricos</li> <li>- Escrever por meio de relatório os fenômenos acerca das experiências com prismas.</li> </ul>
Química	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Combustão</li> <li>- Ácido e bases</li> <li>- Fotossíntese</li> <li>- Calcário</li> <li>- Metais</li> </ul>	<p>Compreender e saber relatar a respeito da combustão.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrever as vivências acerca dos conceitos de elementos ácidos, básicos e neutros.</li> <li>- Relatar o ciclo do oxigênio e gás carbônico.</li> <li>- Compreender e saber produzir o ciclo da cal</li> <li>- vivenciar experiências utilizando metais, diferenciando-o</li> <li>- Diferenciar alguns elementos químicos, conhecendo sua origem e utilidades na atualidade.</li> </ul>

#### Ciências naturais 8º ano

	Objetivos de conhecimento	Habilidades
Ciências	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema muscular</li> <li>- Sistema osseo</li> <li>- Sistema nervoso</li> <li>- Orgãos dos sentidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concluir a importância dos músculos e dos ossos na locomoção humana.</li> <li>- Justificar o papel do sistema nervoso, no comportamento do corpo humano, e as ações relacionadas aos sentidos</li> </ul>

		- conceituar e caracterizar os órgãos dos sentidos humanos (visão, audição, olfato, tato e paladar).
Física	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hidráulica</li> <li>- Magnetismo</li> <li>- óptica</li> <li>- Acústica</li> <li>- Termologia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceituar o princípio de Arquimedes</li> <li>- Reconhecer e calcular a pressão da água e pressão atmosférica.</li> <li>- Saber funcionamento o Barômetro.</li> <li>- Explicar os efeitos magnéticos da corrente elétrica.</li> <li>- Explicar o funcionamento da campainha elétrica.</li> <li>- Explicar o funcionamento do telégrafo e transmissão de notícias.</li> <li>- Trabalhar com o código Morse.</li> <li>- descrever o funcionamento de lupas, microscópios e óculos.</li> <li>- Descrever os conceitos de onda, frequência, velocidade do som, ressonância e condução do som.</li> <li>- Conceituar Radiação</li> <li>- Explicar o funcionamento do termostato.</li> </ul>
Química	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amido</li> <li>- Carboidrato</li> <li>- Proteínas</li> <li>- Lipídios</li> <li>- Fermentação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecer os processos do trigo</li> <li>- Conhecer diferentes tipos de cereais e técnicas de moagem.</li> <li>- Identificar, extrair e caracterizar o amido.</li> <li>- Caracterização e conceituação das proteínas, carboidratos e</li> </ul>

		<p>lipídios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicar os problemas do excesso de açúcar.</li> <li>- Explicar os processos de fermentação.</li> <li>- Explicar o processo de extração da celulose e produção do papel.</li> </ul>
--	--	---

Ciências Naturais 9º ano.

	Objetivos de conhecimento	Habilidades
Ciências	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrutura e funcionamento do sistema sensorial aprofundado, anatomia.</li> <li>- Citologia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicar a célula como organização básica do ser vivo.</li> <li>- Conceituar as estruturas celulares</li> <li>- Explicar como ocorre a formação os organismos a partir da célula, e analisar os diferentes níveis de organização celular</li> <li>- Justificar o papel do Sistema sensorial junto ao sistema nervoso, na formação do ser humano.</li> </ul>
Física	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Temperatura e escalas</li> <li>- Termométricas</li> <li>- Colorimetria</li> <li>- Dilatação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compreender o funcionamento das máquinas térmicas e analisar a evolução histórica da tecnologia como meio de suprir as necessidades básicas dos seres humanos.</li> <li>- Diferenciar os meios de propagação do calor como condução, irradiação e convecção e compreender suas aplicações práticas para a sociedade atual.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecer os primeiros instrumentos criados para medir pressão e temperatura e analisar os avanços tecnológicos gerados pelo termômetro e pelo barômetro na revolução científica.</li> <li>- Identificar através da prática o processo de transformação da energia química em energia elétrica e relacionar com os aparelhos eletrônicos usados diariamente pela sociedade humana.</li> <li>- Conhecer sobre a matemática das experiências científicas sintetizadas por Isaac Newton, nos três princípios da dinâmica e analisar sua importância para o desenvolvimento da ciência moderna.</li> <li>- Entender o funcionamento dos primeiros transportes a vapor e compreender como o conhecimento sobre pressão e vácuo contribui para expansão das trocas comerciais pelos continentes.</li> </ul>
Química	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Combustão e oxidação</li> <li>- Respiração celular</li> <li>- Fotossíntese</li> <li>- Química orgânica</li> <li>- Fermentação</li> <li>- Eter</li> </ul>	<p>Conhecer as principais substâncias químicas usadas pelo ser humano e indicar os elementos da tabela periódica presente nos produtos usados pela sociedade contemporânea.</p>

		<ul style="list-style-type: none"><li>- Compreender o procedimento das transformações da glicose frutose na fabricação do álcool etílico e identificar os microorganismos que realizam a fermentação.</li><li>- Distinguir os processos de contração e expansão dos gases atmosféricos e analisar a função das moléculas de oxigênio e gás carbônico na manutenção da vida na terra, pela respiração e fotossíntese.</li><li>- Caracterizar a organização das substâncias químicas na tabela periódica e entender as reações entre os elementos químicos na formação de novos compostos orgânicos.</li><li>- Conhecer o processo de fermentação da uva e analisar a utilidade do álcool como combustível renovável.</li><li>- Identificar os principais problemas do uso excessivo de álcool na sociedade e analisar o uso da dilatação de fermentados ao longo da história.</li><li>- Conhecer as etapas de destilação do álcool e de óleos aromáticos em plantas e identificar os produtos usados ao longo da história pelos seres humanos.</li></ul>
--	--	---

## **ANEXO B – CURRÍCULO BNCC**

Ciências 6º ano.

Unidade temática	Objetivos de conhecimento	Habilidades
Matéria e energia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Misturas homogêneas e heterogêneas</li> <li>- Separação de materiais</li> <li>- Materiais sintéticos</li> <li>- Transformações químicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais</li> <li>- Identificar evidências de transformações químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes do que foram misturados</li> <li>- Selecionar métodos mais adequados para a separação de diferentes sistemas heterogêneos a partir da identificação de processos de separação de materiais</li> <li>- Associar a produção de medicamentos e outros materiais sintéticos ao desenvolvimento científico e tecnológico, reconhecendo benefícios e avaliando impactos socioambientais.</li> </ul>
Vida e Evolução	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Célula como unidade de vida</li> <li>- Interação entre os sistemas locomotor e nervoso</li> <li>- Lentes corretivas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicar a organização básica das células e seu papel como unidade estrutural e funcionamento dos seres vivos.</li> <li>- Concluir, com base na análise de ilustrações e/ou modelos (físicos ou digitais), que os organismos são um</li> </ul>

		<p>complexo arranjo de sistemas com diferentes níveis de organizações.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Justificar o papel do sistema nervoso na coordenação das ações motoras e sensoriais do corpo, com base na análise de suas estruturas básicas e respectivas funções.</li> <li>- Explicar a importância da visão na interação do organismo com o meio e, com base no funcionamento do olho humano, selecionar lentes adequadas para a correção de diferentes defeitos da visão.</li> <li>- Deduzir que a estrutura, a sustentação e a movimentação dos animais resultam da interação entre os sistemas muscular, ósseo e nervoso.</li> <li>- Explicar como o funcionamento do sistema nervoso pode ser afetado por substâncias psicoativas.</li> </ul>
Terra e Universo	-Forma, estrutura e movimento da Terra	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar as diferentes camadas que estruturam o planeta Terra e suas principais características.</li> <li>- Identificar diferentes tipos de rochas, relacionando a formação de fósseis a rochas</li> </ul>

		<p>sedimentares em diferentes períodos geológicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Selecionar argumentos e evidências que demonstrem a esfericidade da Terra.</li> <li>- Inferir que as mudanças na sombra de uma vara(gnômon) ao longo do dia em diferentes períodos do ano são uma evidência dos movimentos relativos entre a Terra e o Sol, que podem ser explicados por meio dos movimentos de rotação e translação da Terra e da inclinação do seu eixo de rotação em relação ao plano de sua órbita em torno do Sol.</li> </ul>
--	--	--

Ciências 7º ano.

Unidade temática	Objetivos de conhecimento	Habilidades
Matéria e energia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Máquinas Simples</li> <li>- Formas de propagação de calor</li> <li>- Equilíbrio termodinâmico e vida na Terra</li> <li>- História dos combustíveis e das máquinas térmicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Discutir a aplicação, ao longo da história, das máquinas simples e propor soluções e invenções para a realização de tarefas mecânicas cotidianas.</li> <li>- Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas diferentes situações de equilíbrio termodinâmico cotidiano.</li> <li>- Utilizar o conhecimento das</li> </ul>

		<p>formas de propagação do calor para justificar a utilização de determinados materiais (condutores e isolantes) na vida cotidiana, explicar o princípio de funcionamento de alguns equipamentos e/ou construir soluções tecnológicas a partir desse conhecimento.</p> <p>-Avaliar o papel do equilíbrio termodinâmico para a manutenção da vida na Terra, para o funcionamento de máquinas térmicas e em outras situações cotidianas.</p> <p>- Discutir o uso de diferentes tipos de combustível e máquinas térmicas ao longo do tempo, para avaliar avanços, questões econômicas e problemas socioambientais causados pela produção e uso desses materiais e máquinas.</p> <p>- Discutir e avaliar mudanças econômicas, culturais e sociais, tanto na vida cotidiana quanto no mundo do trabalho, decorrentes do desenvolvimento de novos materiais e tecnologias.</p>
	- Diversidade de ecossistemas	- Caracterizar os principais

<p>Vida e Evolução</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fenômenos naturais e impactos ambientais</li> <li>- Programas e indicadores de saúde pública</li> </ul>	<p>ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas.</p> <p>- Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração etc.</p> <p>- Interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na análise e comparação de indicadores de saúde (como taxa de mortalidade infantil, cobertura de saneamento básico e incidência de doenças de veiculação hídrica, atmosférica entre outras) e dos resultados de políticas públicas destinadas à saúde.</p> <p>- Argumentar sobre a importância da vacinação</p>
------------------------	--	--

		<p>para a saúde pública, com base em informações sobre a maneira como a vacina atua no organismo e o papel histórico da vacinação para a manutenção da saúde individual e coletiva e para a erradicação de doenças.</p> <p>- Analisar historicamente o uso da tecnologia, incluindo a digital, nas diferentes dimensões da vida humana, considerando indicadores ambientais e de qualidade de vida.</p>
Terra e Universo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Composição do ar</li> <li>- Efeito estufa</li> <li>- Camada de ozônio</li> <li>- Fenômenos naturais</li> <li>- Placas tectônicas e deriva continental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demonstrar que o ar é uma mistura de gases, identificando sua composição, e discutir fenômenos naturais ou antrópicos que podem alterar essa composição.</li> <li>- Descrever o mecanismo natural do efeito estufa, seu papel fundamental para o desenvolvimento da vida na Terra, discutir as ações humanas responsáveis pelo seu aumento artificial e selecionar e implementar propostas para a reversão ou controle desse quadro.</li> <li>- Justificar a importância da</li> </ul>

		<p>camada de ozônio para a vida na Terra, identificando os fatores que aumentam ou diminuem sua presença na atmosfera, e discutir propostas individuais e coletivas para sua preservação.</p> <p>- Interpretar fenômenos naturais (como vulcões, terremotos e tsunamis) e justificar a rara ocorrência desses fenômenos no Brasil, com base no modelo das placas tectônicas.</p> <p>- Justificar o formato das costas brasileira e africana com base na teoria da deriva dos continentes.</p>
--	--	---

Ciências 8º ano.

Unidade temática	Objetivos de conhecimento	Habilidades
Matéria e energia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fonte e tipos de energia</li> <li>- Transformações de energia</li> <li>- Cálculo de consumo de energias elétrica</li> <li>- Circuitos elétricos</li> <li>- Uso consciente de energia elétrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar e classificar diferentes fontes (renováveis e não renováveis) e tipos de energia utilizados em residências, comunidades ou cidades.</li> <li>- Construir circuitos elétricos com pilha/bateria, fios e lâmpada ou outros dispositivos e compará-los a</li> </ul>

		<p>circuitos elétricos residenciais.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Classificar equipamentos elétricos residenciais de acordo com o tipo de transformação de energia.</li> <li>- Calcular o consumo de eletrodomésticos a partir dos dados de potência e tempo médio de uso para avaliar o impacto de cada equipamento no consumo doméstico mensal.</li> <li>- Propor ações coletivas para otimizar o uso de energia elétrica em sua escola e/ou comunidade, com base na seleção de equipamentos segundo critérios de sustentabilidade e hábitos de consumo responsável.</li> <li>- Discutir e avaliar usinas de geração de energia elétrica (termelétricas, hidrelétricas, eólicas etc.), suas semelhanças e diferenças, seus impactos socioambientais, e como essa energia chega e é usada em sua cidade, comunidade, casa ou escola.</li> </ul>
Vida e Evolução	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mecanismos reprodutivos</li> <li>- Sexualidade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparar diferentes processos reprodutivos em</li> </ul>

		<p>plantas e animais em relação aos mecanismos adaptativos e evolutivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analisar e explicar as transformações que ocorrem na puberdade considerando a atuação dos hormônios sexuais e do sistema nervoso.</li> <li>- Comparar o modo de ação e a eficácia dos diversos métodos contraceptivos e justificar a necessidade de compartilhar a responsabilidade na escolha e na utilização do método mais adequado à prevenção da gravidez precoce e indesejada e de Doenças Sexualmente Transmissíveis (DST).</li> <li>- Identificar os principais sintomas, modos de transmissão e tratamento de algumas DST (com ênfase na AIDS), e discutir estratégias e métodos de prevenção.</li> <li>- Selecionar argumentos que evidenciem as múltiplas dimensões da sexualidade humana (biológica, sociocultural, afetiva e ética).</li> </ul>
Terra e Universo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema Sol, Terra e Lua</li> <li>- Clima</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Justificar, por meio da construção de modelos e da observação da Lua no céu, a</li> </ul>

		<p>ocorrência das fases da Lua e dos eclipses, com base nas posições relativas entre Sol, Terra e Lua.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Representar os movimentos de rotação e translação da Terra e analisar o papel da inclinação do eixo de rotação da Terra em relação à sua órbita na ocorrência das estações do ano, com a utilização de modelos tridimensionais.</li><li>- Relacionar climas regionais aos padrões de circulação atmosférica e oceânica e ao aquecimento desigual causado pela forma e pelos movimentos da Terra.</li><li>- Identificar as principais variáveis envolvidas na previsão do tempo e simular situações nas quais elas possam ser medidas.</li><li>- Discutir iniciativas que contribuam para restabelecer o equilíbrio ambiental a partir da identificação de alterações climáticas regionais e globais provocadas pela intervenção humana</li></ul>
--	--	---

Unidade temática	Objetivos de conhecimento	Habilidades
Matéria e energia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aspectos quantitativos das transformações químicas</li> <li>- Estrutura da matéria</li> <li>- Radiações e suas aplicações na saúde</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investigar as mudanças de estado físico da matéria e explicar essas transformações com base no modelo de constituição submicroscópica.</li> <li>- Comparar quantidades de reagentes e produtos envolvidos em transformações químicas, estabelecendo a proporção entre as suas massas.</li> <li>- Identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria e reconhecer sua evolução histórica.</li> <li>- Planejar e executar experimentos que evidenciem que todas as cores de luz podem ser formadas pela composição das três cores primárias da luz e que a cor de um objeto está relacionada também à cor da luz que o ilumina.</li> <li>- Investigar os principais mecanismos envolvidos na transmissão e recepção de imagem e som que revolucionaram os sistemas de comunicação humana.</li> <li>- Classificar as radiações eletromagnéticas por suas</li> </ul>

		<p>frequências, fontes e aplicações, discutindo e avaliando as implicações de seu uso em controle remoto, telefone celular, raio X, forno de micro-ondas, fotocélulas etc.</p> <p>- Discutir o papel do avanço tecnológico na aplicação das radiações na medicina diagnóstica (raio X, ultrassom, ressonância nuclear magnética) e no tratamento de doenças (radioterapia, cirurgia ótica a laser, infravermelho, ultravioleta etc.).</p>
<p>Vida e Evolução</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hereditariedade</li> <li>- Ideias evolucionistas</li> <li>- Preservação da biodiversidade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Associar os gametas à transmissão das características hereditárias, estabelecendo relações entre ancestrais e descendentes.</li> <li>- Discutir as ideias de Mendel sobre hereditariedade (fatores hereditários, segregação, gametas, fecundação), considerando-as para resolver problemas envolvendo a transmissão de características hereditárias em diferentes organismos.</li> <li>- Comparar as ideias evolucionistas de Lamarck e</li> </ul>

		<p>Darwin apresentadas em textos científicos e históricos, identificando semelhanças e diferenças entre essas ideias e sua importância para explicar a diversidade biológica.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Discutir a evolução e a diversidade das espécies com base na atuação da seleção natural sobre as variantes de uma mesma espécie, resultantes de processo reprodutivo.</li><li>- Justificar a importância das unidades de conservação para a preservação da biodiversidade e do patrimônio nacional, considerando os diferentes tipos de unidades (parques, reservas e florestas nacionais), as populações humanas e as atividades a eles relacionados.</li><li>- Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas</li></ul>
--	--	---

<p>Terra e Universo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo</li> <li>- Astronomia e cultura</li> <li>- Vida humana fora da Terra</li> <li>- Ordem de grandeza astronômica</li> <li>- Evolução estelar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrever a composição e a estrutura do Sistema Solar (Sol, planetas rochosos, planetas gigantes gasosos e corpos menores), assim como a localização do Sistema Solar na nossa Galáxia (a Via Láctea) e dela no Universo.</li> <li>- Relacionar diferentes leituras do céu e explicações sobre a origem da Terra, do Sol ou do Sistema Solar às necessidades de distintas culturas (agricultura, caça, mito, orientação espacial e temporal etc.).</li> <li>- Selecionar argumentos sobre a viabilidade da sobrevivência humana fora da Terra, com base nas condições necessárias à vida, nas características dos planetas e nas distâncias e nos tempos envolvidos em viagens interplanetárias e interestelares.</li> <li>- Analisar o ciclo evolutivo do Sol baseado no conhecimento das etapas de evolução de estrelas de diferentes dimensões e os efeitos desse processo no nosso planeta.</li> </ul>
-------------------------	--	---