



CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS  
BIOLÓGICAS

HIAGO MATEUS GOMES RIBERO BRAGA  
JASMYN ALVES BATISTA VITÓRIA  
DE LIMA CRASTO

**O MEIO AMBIENTE E A TRANSVERSALIDADE:  
ESTRATÉGIAS DO ENSINO DE CIÊNCIAS NA  
MITIGAÇÃO DA POLUIÇÃO VISUAL, SONORA E  
LUMINOSA**

RECIFE/2022

HIAGO MATEUS GOMES RIBEIRO BRAGA  
JASMYN ALVES BATISTA  
VITÓRIA DE LIMA CRASTO

**O MEIO AMBIENTE E A TRANSVERSALIDADE:  
ESTRATÉGIAS DO ENSINO DE CIÊNCIAS NA  
MITIGAÇÃO DA POLUIÇÃO VISUAL, SONORA E  
LUMINOSA**

Revisão bibliográfica apresentado ao Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA, como requisito parcial para obtenção do título de licenciatura em Ciências Biológicas.

Professor Orientador: Prof. MSc. José Ronilmar de Andrade

RECIFE/2022

Ficha catalográfica elaborada pela  
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 1745.

B813m Braga, Hiago Mateus Gomes Ribeiro

O meio ambiente e a transversalidade: estratégias do ensino de ciências na mitigação da poluição visual, sonora e luminosa. / Hiago Mateus Gomes Ribeiro Braga, Jasmyn Alves Batista, Vitória de Lima Crasto. Recife: O Autor, 2022.

44 p.

Orientador(a): Msc. José Ronilmar de Andrade.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA. Licenciatura em Ciências Biológicas, 2022.

Inclui Referências.

1. Educação ambiental. 2. Metodologia. 3. Tema transversal. 4. Estratégias de ensino. 5. Poluição ambiental. I. Batista, Jasmyn Alves. II. Crasto, Vitória de Lima. III. Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA. IV. Título.

CDU: 573

“Seria uma atitude muito ingênua esperar que as classes dominantes desenvolvessem uma forma de educação que permitissem às classes dominadas perceberem as injustiças sociais de forma crítica”.

Paulo Freire.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela nossa vida, e por nos ajudar a ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo do curso.

Aos nossos Pais, preceptores e amigos que nos incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam a nossa ausência enquanto a gente se dedicava e se preparava psicologicamente e emocionalmente para a realização desse trabalho.

Ao nosso orientador José Ronilmar de Andrade pela sua total atenção e dedicação nas correções e ensinamentos que nos permitiram apresentar um melhor desempenho no nosso processo de formação profissional.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>10</b>
<b>2.1 Objetivo geral.....</b>	<b>10</b>
<b>2.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>10</b>
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>11</b>
<b>3.1 O ensino transversal no âmbito escolar.....</b>	<b>11</b>
<i>3.1.1 Abordagem da EA.....</i>	<i>11</i>
<i>3.1.2 Eixos transversais.....</i>	<i>12</i>
<b>3.2 A importância da educação ambiental.....</b>	<b>13</b>
<i>3.2.1 Aspectos gerais.....</i>	<i>15</i>
<i>3.2.2 Desafios da implementação da EA.....</i>	<i>16</i>
<b>3.3 Os tipos de poluição no ambiente escolar.....</b>	<b>16</b>
<i>3.3.1 Poluição luminosa.....</i>	<i>16</i>
<i>3.3.2 Poluição sonora.....</i>	<i>17</i>
<i>3.3.3 Poluição visual.....</i>	<i>18</i>
<b>4 DELINEAMENTO METODOLÓGICO.....</b>	<b>19</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>20</b>
<b>5.1 Projetos de educação ambiental no âmbito escolar.....</b>	<b>20</b>
<b>5.2 A transversalidade no ensino de Ciências.....</b>	<b>24</b>
<b>5.3 Causas e consequências da poluição no ambiente escolar.....</b>	<b>26</b>
<b>5.4 Discutir como as estratégias de ensino é eficaz na conscientização e mitigação da poluição ambiental nas escolas.....</b>	<b>29</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>32</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>33</b>

## O MEIO AMBIENTE E A TRANSVERSALIDADE: ESTRATÉGIAS DO ENSINO DE CIÊNCIAS NA MITIGAÇÃO DA POLUIÇÃO VISUAL, SONORA E LUMINOSA

Hiago Mateus Gomes Ribeiro Braga

Jasmyn Alves Batista

Vitória de Lima Crasto

José Ronilmar Andrade<sup>1</sup>

**Resumo:** É de fundamental importância o aprendizado no ensino de ciências nas escolas por meio de metodologias que incentivem os alunos a manterem o interesse na disciplina e que de fato promova uma abordagem que tenha uma relação direta com a realidade em que vivemos e que consiga levar em consideração seus conhecimentos prévios. Preocupações inerentes à temática ambiental vêm se intensificando nas últimas décadas, evidenciadas pelo crescente número de atividades e projetos desenvolvidos pelos variados setores da sociedade, no intuito de educar as comunidades, procurando sensibilizá-las para as questões ambientais, mobilizá-las para a modificação de atitudes nocivas e a apropriação de posturas benéficas ao equilíbrio ambiental. De certa forma, a EA é de extrema importância no dia a dia escolar, sendo ensinado de forma transversal para que tenha a capacidade de transformar o comportamento das gerações futuras. É transmitido de forma que o aluno tenha a competência de aprender que o ser humano é o agente transformador do mundo em que vive, colaborando dessa forma, para que a sociedade seja ambientalmente sustentável e socialmente justa, na proteção e preservação de toda e qualquer manifestação de vida do planeta. Os 3 tipos de poluição ambiental que foram destacados neste estudo, foi a luminosa, visual e sonora. O aumento da luminosidade, ou o uso inapropriado da mesma no ambiente escolar pode causar stress, cansaço visual e dores na cabeça, além da exposição à luz durante a noite que pode ser um fator de risco ao câncer. A poluição sonora é uma das poluições que mais vem se agravando na atualidade. No ambiente escolar, a emissão de sons acima do parâmetro exigido pode ser prejudicial, podendo comprometer o desempenho, além de prejudicar as condições de trabalho e saúde de professores e estudantes. A poluição luminosa, é definida como a utilização incorreta da iluminação artificial que pode causar incômodos pela difusão desnecessária da luz na atmosfera, afetando as condições estéticas do meio ambiente e ameaçando a beleza do céu noturno.

**Palavras-chave:** Educação ambiental. Metodologia. Tema transversal. Estratégias de ensino. Poluição ambiental.

---

<sup>1</sup> Professor da Unibra. Mestre em Sustentabilidade de Ecossistemas - Universidade Federal do Maranhão (UFMA); especialista em Engenharia Ambiental - Centro Universitário do Maranhão (Uniceuma); graduado em Ciências Biológicas (licenciatura e bacharelado) pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Contato: jose.ronilmar@grupounibra.com.

## 1 INTRODUÇÃO

Diversos pesquisadores debatem sobre a importância do ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental e evidenciam que os alunos dessas turmas podem ir além da observação e da descrição dos fenômenos, habilidades básicas comumente almejadas e trabalhadas pelos professores (CARVALHO et al., 2007; DAHER; MACHADO, 2016). De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais, o ensino de ciências permite introduzir e explorar informações relacionadas aos fenômenos naturais, à saúde, à tecnologia, à sociedade e ao meio ambiente, favorecendo a construção e ampliação de novos conhecimentos. Nos anos iniciais, as pesquisas vêm aumentando em torno do método de ensino em ciências, devido à necessidade de ampliação dos conhecimentos, bem como um oferecimento de suporte aos profissionais da educação que desejam se especializar nas áreas, objetivando contribuir para um ensino de melhor qualidade (BRASIL, 1997).

Ao longo da década de 1970, vem sendo consolidado como uma prática educativa que perpassa todas as áreas do conhecimento. Após a Segunda Guerra Mundial, os problemas ambientais de proporção global mostraram ao homem a irracionalidade da exploração da natureza. Em 1972, foi realizada a primeira Conferência Mundial sobre Meio Ambiente Humano, em Estocolmo na Suécia, sendo considerada um marco para identificação dos problemas ambientais e dando início ao debate de ações mundiais e nacionais para resolvê-los (BERNARDES; PRIETO, 2010). A Educação Ambiental é vista e entendida como um processo e não como um fim em si mesmo. A Lei 9.795, de 27.04.1999 estabelece que a EA, deva ser desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal, mas não como disciplina específica incluída nos currículos escolares (BERNARDES; PRIETO, 2010).

Devido a isto, os temas transversais foram introduzidos nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental, em 1996, não como áreas de conhecimentos específicos, mas como conteúdo a serem ministrado no interior das áreas estabelecidas.

O tema transversal “Meio Ambiente” tem o objetivo de priorizar e contextualizar questões referentes ao meio ambiente de acordo com as realidades locais e regionais (TOMMASIELO et al., 2015). Porém, para que a transversalidade seja efetivada na prática pedagógica, é necessário que sejam eliminadas as barreiras entre as disciplinas e entre os profissionais da educação (NAPP, 2017).

Devido a isso, o ensino das ciências tem se interessado pelos tipos de poluições, e a poluição luminosa, sonora e visual é uma delas. A iluminação desnecessária apresenta consequências não só ao nível do ambiente, mas também na qualidade de vida dos seres vivos, incluindo o ser humano (LONGCORE; RICH, 2004; NUNES; DOURADO, 2017). O impacto da poluição luminosa nos seres vivos é evidenciado em estudos sobre o comportamento e orientação animal, interações competitivas, relações predador-presa, fisiologia animal e comportamento reprodutivo (IDA, 2008; NUNES; DOURADO, 2017).

Já sobre a poluição sonora, apresenta um conjunto de sons procedentes de uma ou mais fontes sonoras, que se manifestam ao mesmo tempo em um ambiente, seja por transmissão aérea ou por vibrações dos elementos (ALDEIA et al., 2019). Esse tipo de poluição é considerado, atualmente, a terceira maior causa de poluição no mundo moderno (PROACUSTICA, 2018; ALDEIA et al., 2019). Dentre as consequências para a saúde, destacam-se cefaleias, irritabilidade, instabilidade emocional, ansiedade, nervosismo, perda de apetite, insônia, fadiga e redução de produtividade (KHAFIAIE et al., 2016; ALDEIA et al., 2019).

Por fim, a poluição visual ocorrida na degradação do ambiente é fruto da violação estética de um padrão paisagístico médio a ser aferido em cada caso, seja afetando uma paisagem naturalmente bela, ou portadora de outro predicado relevante, ou alterando uma paisagem urbana de maneira desarmônica e agressiva (CASTANHEIRO, 2009; FERREIRA et al., 2022).

Com isso, o trabalho educacional é o elemento mais fundamental e de caráter emergencial dessas medidas, pois sabe-se que a maior parte dos desequilíbrios ecológicos está relacionada as ações humanas impulsionadas pelo desejo de aumento do capital que geram desperdício, e o uso inadequado dos bens da natureza (CARVALHO, 2006; NAPP, 2017).

Entretanto, as ações educativas precisam ser decorrentes à uma prática docente que pode ser voltada para a reflexão e construção de novos conhecimentos. Pode-se destacar as práticas investigativas, que, por sua vez, são atividades metodológicas que sintetizam os educandos a fazer uma coleta de dados

para estudar, refletir, observar e analisar os conteúdos sistematizados. Somente assim é que se torna viável a possibilidade de se mudar condutas e valores, formando pessoas que através da transmissão de seus valores, trabalharão por um novo jeito de relacionar-se com o mundo e seus recursos naturais e também com a sociedade (SCHIKE, 1986; NAPP, 2017).

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Explicar como a prática de ensino de ciências pode influenciar na educação ambiental e como a mitigação da poluição e suas estratégias podem ser abordados como um tema transversal.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Abordar a educação ambiental na perspectiva de palestras e projetos no âmbito escolar;
- Demonstrar a importância no ensino de ciências abordando como um tema transversal nas escolas;
- Explicar como a poluição visual, sonora e luminosa interfere na qualidade de trabalhos dos professores e estudantes;
- Discutir como as estratégias de ensino é eficaz na conscientização e mitigação da poluição ambiental nas escolas.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 O ensino transversal no âmbito escolar

##### 3.1.1 Abordagem da EA

Preocupações inerentes à temática ambiental vêm se intensificando nas últimas décadas, evidenciadas pelo crescente número de atividades e projetos desenvolvidos pelos variados setores da sociedade, no intuito de educar as comunidades, procurando sensibilizá-las para as questões ambientais, mobilizá-las para a modificação de atitudes nocivas e a apropriação de posturas benéficas ao equilíbrio ambiental. Nesse sentido, a escola desempenha um dos papéis mais importantes nesse direcionamento, pois a ela cabe informar, pesquisar e formar futuros gestores da sociedade humana. A EA visa capacitar o aluno para analisar critérios e ações de forma justa, proporcionando um senso crítico, ético e moral em relação ao mundo e almejando uma melhor qualidade de vida (ASANO; POLETTI, 2017).

O professor que ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender. Essa realidade está inserida na vida do aluno, saber sobre o cotidiano e os problemas que os cercam podem tornar a educação ambiental um meio eficaz para contribuir na formação autônoma do educando. O objetivo é tornar os nossos alunos conscientes e sensibilizados a essa nova visão sobre o meio ambiente, pois eles próprios se tornarão educadores ambientais em suas casas e no seu meio de convívio. Isso irá tornar esse processo em uma sequência de ações benéficas a vida, a natureza e ao futuro (TRAVESSOS, 2006, LANES et al., 2014).

De certa forma, a EA é de extrema importância no dia a dia escolar, pois tem a capacidade de transformar o comportamento das gerações futuras. É transmitido de forma que o aluno tenha a competência de aprender que o ser humano é o agente transformador do mundo em que vive, colaborando dessa forma, para que a sociedade seja ambientalmente sustentável e socialmente justa, na proteção e preservação de toda e qualquer manifestação de vida do planeta (TRAVESSOS, 2006, LANES et al., 2014).

### 3.1.2 Eixos transversais

Com base no Caderno do Tema transversal Meio Ambiente, Invernizzi e Tomazello (2000) realizaram uma pesquisa sobre os processos educativos relativos à Educação Ambiental (EA). Já, Bueno e Oliveira (2009), avaliaram o discurso da sustentabilidade que permeia esse caderno dos PCN/EF. Cunha (2007) analisou o Caderno de Ciências Naturais dos PCN/EF, a fim de identificar as concepções de Meio Ambiente (MA) e de Educação Ambiental (EA) presentes nele.

De acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) (BRASIL, 1999), a TA nos processos educativos, ou seja, a EA, é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal (Artigo 2º). A fim de dar eficácia à PNEA (BRASIL, 1999) e regulamentando a prática da EA nas escolas, bastante recentemente, em junho de 2012, foram estabelecidas as “Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Ambiental”. Esse documento apresenta uma concepção de EA como “Art. 1º, inciso II - [...] integrante do currículo, procurando superar a mera distribuição do tema pelos demais componentes” definindo em seu Artigo 2º:

A Educação Ambiental é uma dimensão da educação, é atividade intencional da prática social, que deve imprimir ao desenvolvimento individual um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos, visando potencializar essa atividade humana com a finalidade de torna-la plena de prática social e de ética ambiental (BRASIL, 2012).

Dessa forma, o educador deve sempre buscar novas metodologias que possam qualificar a sua prática de ensino docente. Com essa linha de pensamento, podemos considerar as diferentes facetas do conhecimento da interdisciplinaridade a partir de comunicação e diálogos que podem gerar uma integração mútua dos conceitos entre as disciplinas, constituindo novos conhecimentos e buscando a resolução para os problemas concretos. É nesse contexto que se coloca a interdisciplinaridade que, ao invés de se apresentar como alternativa para substituição de um jeito de produzir e transmitir conhecimento, se propõe a ampliar a nossa visão de mundo, de nós mesmos e da realidade, no propósito de superar a visão disciplinar (MONFARDINI, 2005; LANES et al., 2014).

## 3.2 A importância da educação ambiental

### 3.2.1 Aspectos Gerais

O termo EA parece ter surgido no ano de 1948, em um encontro da recém-criada União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN) ocorrido em Paris, com a ocasião da apresentação de Thomas Pritchard, diretor da instituição *The Nature Conservancy Council* do País de Gales, que demonstrava a necessidade de uma abordagem educacional para a síntese entre ciências naturais e sociais (PELICIONI, 2002; PELICIONI, 2014).

A educação ambiental vai formar e preparar cidadãos para a reflexão crítica e para uma ação social corretiva ou transformadora do sistema, para que seja viável o desenvolvimento integral do ser humano (PELICIONI; PHILIPPI JR, 2014). Desde meados do século XX, a consciência ecológica vem aumentando, gerando políticas públicas, ganhando apoio e leis ambientais. Na década de 1970, tornou-se evidente que a educação ambiental, é essencial para mudar o quadro do planeta, que vem se agravando ao decorrer dos tempos (Id., 2014).

Quando se tenta definir EA, se depara com várias definições, que se analisadas no seu axioma, tem a pretensão de chegar ao mesmo objetivo, o qual seja definir a relação do ser humano com a natureza, de modo que contemple todos os caminhos que conduzam a uma conscientização do mesmo com a necessidade de auto preservação (DIAS; DIAS, 2017). A mesma pode ser entendida como uma “metodologia em conjunto, onde cada pessoa pode assumir e adquirir o papel de membro principal do processo de ensino/aprendizagem a ser desenvolvido”.

No seu âmbito, cada pessoa ou grupo é considerado um agente ativamente participativo, tanto na análise, quanto na busca por soluções dos problemas ambientais, sendo um agente multiplicador, ao preparar outros “cidadãos como agentes transformadores, por meio do desenvolvimento de habilidades e competências e pela formação de atitudes, através de uma conduta ética, condizentes ao exercício da cidadania” (ROOS; BECKER, 2012, p. 857-858; RIBEIRO et al., 2018). É importante frisar que o processo educacional ambiental é fundamental na formação cidadã e necessária para conviver em sociedade, tornando-se então imprescindível trabalhá-lo dentro e fora do ambiente escolar, sem perder sua forma de interdisciplinaridade (LACERDA et al., 2021).

Conforme a Lei Federal 9.795/99 que dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental, todos têm direito à educação ambiental, exercida de forma articulada em todos os níveis e modalidades de ensino, sendo de responsabilidade do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), do Sistema Educacional, dos meios de comunicação, do Poder Público e da sociedade em geral (BRASIL, 1999).

No art. 5º desta Lei, ela estabelece os principais objetivos:

O incentivo à 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 (IV); O fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade (VII) (BRASIL, 1999, p. 3).

A escola é, sem dúvida, o local onde podemos discutir a consciência ambiental, pois tem como função educar os cidadãos para que venham agir de modo responsável e quando bem realizada leva a mudanças de comportamento, atitudes e valores de cidadania que podem ter fortes consequências sociais. Educação ambiental, como perspectiva educativa, é um tema transversal o qual pode estar presente em todas as disciplinas, permitindo focar as relações entre a humanidade e o meio natural, sem deixar de lado as suas especificidades (REIGOTA, 1999; ASANO; POLETTO, 2017).

Entretanto, buscar atividades que possibilitam a relação do ser humano com o meio em que se vive é fundamental para que o aluno construa uma identidade ecológica sensibilizando não só o sujeito, mas também o meio social em que convive. Na educação ambiental sempre será essencial relacionar o conhecimento escolar com a intencionalidade e reconfiguração das ações para o cuidado ambiental, pois a mesma tem como pressuposto pedagógico a articulação entre o conhecimento sobre os processos ambientais, a intencionalidade dos sujeitos em sua relação com a natureza e a transformação social (TOZONI-REIS, 2008; DIAS; DIAS, 2017; SANTOS et. al., 2020).

### *3.2.2 Desafios da Implementação da EA*

Há diversas políticas públicas voltadas a preservação do meio ambiente, porém, mesmo assim, o desequilíbrio ecológico vem aumentando cada vez mais e gerando maior preocupação com o futuro do planeta. Surge, então, a necessidade da sociedade se organizar objetivando promover a Educação Ambiental, um processo de formação e informação que promove o desenvolvimento da consciência crítica das pessoas em relação aos problemas ambientais e leva a percepção da necessidade de participar e fiscalizar as condições ambientais como um agente ativo (TAVARES et al., 2019).

Porém, observa-se uma barreira quanto à aplicação de atividades relacionadas a esse tema, pois não são oferecidas capacitações referentes ao mesmo para os professores, e nem os mesmos incluem o tema como tema transversal em seus planos de aulas (DIAS; DIAS, 2017; ASANO; POLETTO, 2017). No entanto, a União, ao editar a LDB, lei 9394/96, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional não contempla a educação ambiental como conteúdo obrigatório no currículo pleno da educação básica, e a não inclusão da EA como tema curricular do ensino básico, tem indiretamente, afastado o Estado da preocupação com a implementação de uma política de educação ambiental efetiva, mesmo que, isto esteja previsto em Lei (DIAS; DIAS, 2017).

Diante disso, as questões ambientais são apresentadas de maneira confusa aos alunos, pois aprendem apenas que é preciso preservar a natureza, mas não são levadas a elas as políticas de impactos capazes de lhes fazer compreender o que é preciso preservar e utilizar de forma consciente os recursos naturais que se tem no planeta. Acabam sendo apenas ouvintes e não praticantes, quando deveriam ser estimulados através de atividades e projetos a exercer essa consciência a partir de sua realidade e comunidade (ASANO; POLETTO, 2017).

A Educação Ambiental, apesar de grandes eventos e conferências realizados em todo o mundo, ainda é um tema bastante inovador e, de fato, pouco trabalhado no contexto escolar brasileiro. Dessa forma, conhecer o tema e aprender a mudar as atitudes com relação ao processo de aprendizagem é de suma importância para gerar condições melhores de vida para as futuras gerações (DIMAS et al., 2021).

### 3.3 Os tipos de poluição no ambiente escolar

A palavra poluir vem do latim, de *polluere*, que significa sujar, manchar, envenenar. Portanto, podemos entender que o ato de poluir pode ser considerado uma maneira de sujar o ambiente causando danos a todos os indivíduos.

Segundo a Lei 6.938/1981, o artigo 3º dispõe sobre poluição:

I - Degradação da qualidade ambiental, a alteração adversa das características do meio ambiente; III - poluição, a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente: a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; c) afetem desfavoravelmente a biota; d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos." (BRASIL, 1981, on-line).

Com isso, pode-se compreender com maior ênfase o efeito de poluir como um meio no qual possa agredir diretamente ou indiretamente o cidadão em âmbito social, pois, as consequências são imensas tanto na Lei quanto na qualidade de vida humana.

#### 3.3.1 Poluição luminosa

A poluição luminosa é causada pelo excesso de luz artificial (produzida pelo ser humano), o que provoca alterações nos níveis naturais de luz do ambiente, e que acarreta consequências não só ambientais como a nossa saúde (GARGAGLIONI, 2007). O aumento da luminosidade, ou o uso inapropriado da mesma no ambiente escolar pode causar stress, cansaço visual e dores na cabeça, além da exposição à luz durante a noite que pode ser um fator de risco ao câncer (GARGAGLIONI, 2007). A melatonina é um hormônio produzido pela glândula pineal, e é exclusivamente sintetizada no escuro, porém sua produção e secreção é inversamente proporcional às exposições ambientais da luz (GARGAGLIONI, 2007).

A presença de luz inibe fortemente a produção de melatonina. A redução deste hormônio está correlacionada com o aumento do risco de câncer de mama. Essa teoria é fundamentada em uma série de estudos em humanos e animais. Desta forma, observações epidemiológicas demonstraram um baixo índice de câncer de mama em mulheres cegas e um alto índice em mulheres que trabalham em turnos invertidos. Em adição à iniciação do câncer, existem também evidências que a exposição excessiva à luz durante a noite pode acelerar o crescimento de tumores já estabelecidos (SOUZA et al, 2014).

### 3.3.2 Poluição sonora

A poluição sonora é uma das poluições que mais vem se agravando na atualidade. No ambiente escolar, a emissão de sons acima do parâmetro exigido pode ser prejudicial, podendo comprometer o desempenho, além de prejudicar as condições de trabalho e saúde de professores e estudantes (MOTA, 2010). De acordo com a Norma Brasileira 10.152/2000 da Associação Brasileira de Normas Técnicas, que dispõe sobre níveis de ruído para conforto acústico, em salas de aula, o valor máximo de dB (decibéis) permitido é de 50 dB (ABNT, 2000). A exposição acima desse parâmetro pode afetar o sistema auditivo, atrapalhando o aprendizado (SOUZA et al., 2014).

Escolas que sofrem com o excesso de ruídos externos, podem ter sua estrutura comprometida, já que os altos índices de pressão sonora (NPS) comprometem o ambiente escolar, além de prejudicar as condições de trabalho dos funcionários e alunos da instituição. Em geral, as crianças são as que sofrem mais com os ruídos, pois estão na fase de letramento e vocabulário, comprometendo as palavras pronunciadas pelos professores e a dificuldade delas de compreender a fonética correta. Os adolescentes, apesar de conseguirem entender melhor o diálogo em um ambiente ruidoso, podem ter perda de concentração, desinteresse, mudança de comportamento, reações de estresse, dentre outros fatores que levam a um baixo desempenho escolar (ENIZ, 2004).

No caso dos professores, nesse tipo de ambiente, acontece o chamado Efeito Lombard: a tendência natural do indivíduo de elevar o tom da sua voz, seja por qualquer exposição ao ruído, impedindo de escutá-la de maneira adequada ou por deficiência auditiva. Os mecanismos envolvidos nesse fenômeno ainda não foram estabelecidos (NONAKA et al., 1997). Esse efeito se faz presente em diversas escolas. Salas com excessivo número de alunos, professores cansados, estressados, com problemas de insônia. Segundo a Organização Mundial da Saúde, alguns desses efeitos podem ser intensificados pela intensidade do ruído emitido (OMS, 2012, on-line).

### *3.3.3. Poluição visual*

A poluição visual se enquadra no que é definido pela Lei 6.938/1981 no artigo 3º, III, alínea d, como a “degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente, afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente”. Podemos considerar então que a poluição visual é tudo que causa danos ao ambiente e a saúde humana. É indiscutível que os grandes centros urbanos são o local de propagação de comunicação visual e não seria diferente nas escolas (ENIZ, 2004).

O problema é que quando utilizados em excesso pode gerar uma sensação de mal-estar aos indivíduos. Esses cartazes e informativos em excesso, Assim como os carros de som, as músicas e alto-falantes também são utilizados para chamar atenção dos alunos, sendo que tal prática pode levar a dispersão do aluno (SANTOS, 2006).

#### **4 DELINEAMENTO METODOLÓGICO**

O trabalho é uma revisão bibliográfica, que teve seus dados levantados através de artigos pesquisados em plataformas acadêmicas como o Google Acadêmico, PubMed, Elsevier e entre outros, utilizando palavras chaves, como educação ambiental, ensino transversal e poluição luminosa, sonora e visual. Com isso, foram lidos aproximadamente 30 artigos, e todos eles foram citados neste trabalho, pois foram os que mais coincidiam sobre o mesmo.

O processo de pesquisa foi iniciado no ano de 2022, a nível de estudo e curiosidade sobre o tema, cujo a análise é qualitativa, encontrado através de artigos de anos recentes, com exceção de alguns, pois algumas citações são Leis, que, ensejou a seleção de dados bibliográficos.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **5.1 Projetos de educação ambiental no âmbito escolar**

A educação, ao mediar as práticas reais, pode, gradativamente, ocasionar as mudanças necessárias na esfera ideológica, que auxiliam nas transformações da sociedade de classes (ARNALDO; SANTANA, 2018).

Estudos em EA enfatizam a necessidade de mostrar e considerar a interconexão entre os elementos da natureza, a inseparabilidade e interdependência entre os sistemas vivos. Projetos de educação ambiental na escola são realizados de modo que se pode observar uma separação entre conhecer e viver (DEMOLLY; SANTOS, 2018). Atualmente no Brasil, observa-se que a grande produção de projetos, pesquisas e propostas teóricas é produzida por diferentes segmentos da sociedade como: universidades, Organizações Não Governamentais (ONGs), entidades, além de outros diferentes grupos sociais, os quais contribuem na organização e construção de estudos e pesquisas no campo da educação ambiental (FREITAS, 2016).

De acordo com Silva (2011), a importância da EA para estimular a formação de práticas sustentáveis e auxiliar a construção de uma consciência ambiental em nossa sociedade assume, cada vez mais, uma posição inconsistente entre todos aqueles que acreditam na necessidade dos atuais índices de degradação do meio ambiente. As escolas devem desenvolver um trabalho de sensibilização para o meio ambiente focado não apenas nos conceitos relacionados à temática ambiental, mas sim na sua aplicabilidade; na prática e no mundo real (LACERDA et al., 2021).

Para que a educação alcance o caminho do desenvolvimento sustentável, deve ser transformada, agregando conhecimentos, habilidades valores e atitudes, podendo engajar-se com as questões de sustentabilidade, incluído nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (UNESCO, 2017; RIBEIRO et al., 2018). Fugindo do lugar comum e dos currículos engessados, os temas geradores das ações e projetos da EA em escolas públicas sejam ligados à solução de problemas, ao ambiente de aprendizagem formal e informal, permeando o cotidiano dos alunos (RIBEIRO et al., 2018).

Diante disso, Monica Pilz Borba, cita para que ao promover mudanças de comportamento em uma comunidade, o projeto tem que acontecer a médio prazo (2 a 4 anos), promovendo diferentes práticas de sustentabilidade com linguagem adequada a todo tipo de público (OTERO; NEIMAN, 2015, p. 35). O conhecimento terá sentido para o educando e será internalizado e propagado aos demais, rompendo os muros do ambiente escolar. Além desse aspecto, as instituições devem utilizar, em suas atividades, assuntos relacionados ao cenário local e regional, como forma de despertar o interesse dos indivíduos com as atividades desenvolvidas (RIBEIRO et al., 2018).

A EA crítica exige uma postura avançada por parte dos professores, no que diz respeito ao abandono de uma abordagem tradicional do processo de ensino-aprendizagem, presa a uma sala de aula em uma relação professor-aluno verticalizada (RIBEIRO et al., 2018). Para Reigota (2009) a escola deve empregar metodologias que permitam ao aluno questionar dados e ideias sobre um tema, propor soluções e apresentá-los. Kindel (2012) relata que as práticas pedagógicas realizadas pelos professores em sala de aula, devem fazer com que os alunos se posicionem de forma crítica perante os problemas ambientais que são trabalhados pelo professor durante a realização das atividades. Além disso, promover atividades lúdicas pode estimular a criatividade e favorecer no aprendizado nas práticas ambientais (PERES et al., 2018).

Asano e Poletto (2017) observaram, que as escolas procuram transmitir para os alunos de maneira isolada e fragmentada, um conhecimento pronto sobre o meio ambiente e suas questões, de uma forma que a EA seja como um projeto especial, extracurricular, sem continuidade, descontextualizado e desarticulado. Há ainda outro fator agravante, como nas escolas públicas, pois nelas, a situação é mais precária, e a comunidade se queixa que a escola não oferece condições adequadas para o desenvolvimento de uma educação de qualidade, devido a falta de investimentos. Alguns projetos têm sido desenvolvidos em estados, como em Goiás, Distrito Federal- DF, São Paulo, Rio Grande do Sul e o Rio de Janeiro, no sentido de incluir a preservação ambiental na luta pela melhoria do ambiente urbano com participação de algumas escolas (DIAS; DIAS, 2017), que é mostrado no Quadro 1.

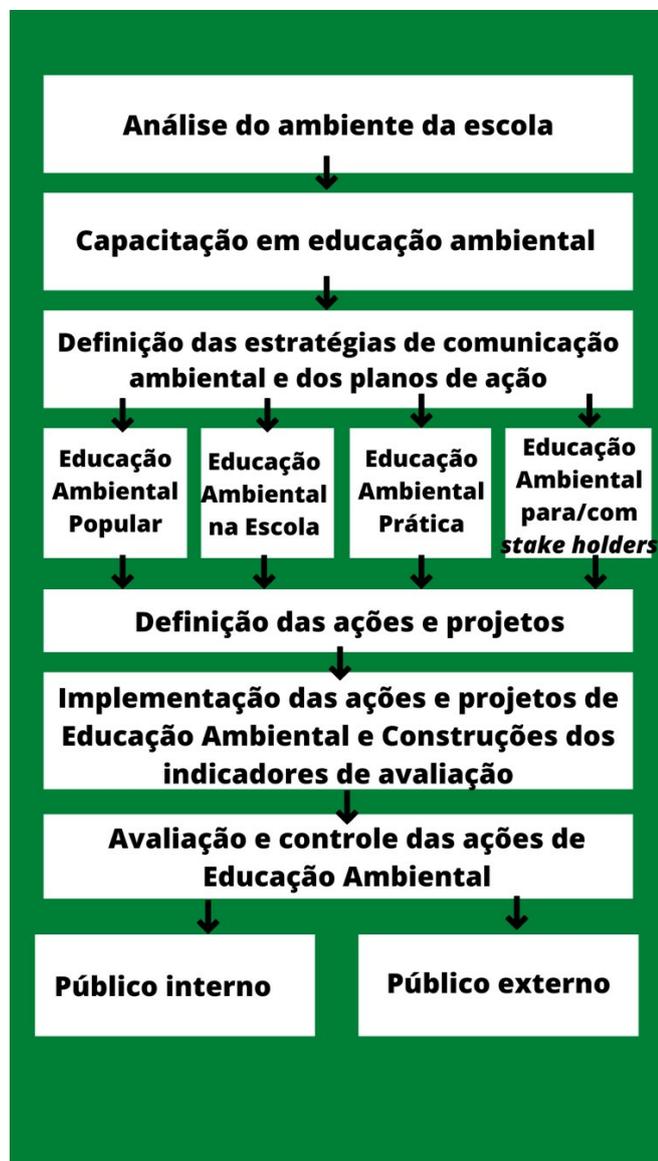
**Quadro 1** – Projetos de Educação Ambiental de destaque nas escolas do SESI

<b>ESTADOS</b>	<b>PROJETO</b>	<b>ESCOLAS</b>
Goiás	<b>Policará: plástico biodegradável feito de amido de cará</b>	SESI
Distrito Federal	<b>E-WALL: parede termoacústica com tetrapak</b>	LEGO Field
São Paulo	<b>Slice Garden: fatias de jardim com fibra de coco</b>	SESI
Rio Grande do Sul	<b>Greentech: sistema para descarte de lixo</b>	SESI
Rio de Janeiro	<b>UTARE: Unidade de tratamento de águas residuais</b>	SESI

**Fonte:** Adaptado por Agência de notícias da indústria, 2020

Com isso, percebe-se que há alguns projetos já sendo feitos em diversos locais, para melhorar o entendimento do aluno sobre a educação ambiental. Além destes projetos, houveram trabalhos apresentados no IX Encontro Pesquisa em Educação Ambiental - EPEA, realizado em Juiz de Fora, Minas Gerais no período de 13 a 16 de agosto de 2017, tomados como indícios que sinalizam as tendências de pesquisas em EA nas escolas (ARAUJO; DOMINGOS, 2018). Dentre os 26 trabalhos aprovados, destacam-se 6: 1. Pertencimento e educação ambiental: reflexões iniciais; 2. Jogos Didáticos para o Ensino de Ciências com ênfase na Educação Ambiental; 3. A construção do objeto de pesquisa em educação ambiental crítica: reflexões a partir de escolas municipais em Duque de Caxias, Rio de Janeiro; 4. O “Conteúdo Básico Comum”: articulações entre a Física e a Educação Ambiental estabelecidas pela proposta curricular de Minas Gerais; 5. Problematizações Socioambientais: o que dizem os Projetos de Educação Ambiental elaborados e implementados por duas escolas da rede estadual de ensino pertencentes à jurisdição da SRE/Juiz de Fora; 6. A Teoria Ator - Rede como instrumento para investigar a aprendizagem em uma trilha ecológica (Id., 2018).

Com isso, para que haja uma boa EA, para o desenvolvimento do assunto, entre professor aluno, deve ocorrer o que é ilustrado na Figura 1.



**Figura 1**

Proposta de Metodologia de Educação Ambiental

**Fonte:** Adaptado de Ribeiro et al. (2018).

## 5.2 A transversalidade no ensino de ciências

A importância da implantação dos temas transversais que se dá em reafirmação de que a transversalidade trabalha de forma a ajustar-se os conteúdos às questões práticas e vitais para a sociedade de hoje e do futuro (MACEDO, 1999; LACERDA et al., 2021). Nessa linha de pensamento, é perceptível que a água é uma transversalidade que deve ser bastante trabalhada nas escolas, pois a mesma possui diversas utilidades, como abastecimento doméstico, recreação, econômicas e para manter a agricultura. No entanto, as ações indevidas do homem acabam gerando prejuízos para a própria humanidade (MORAES; JORDÃO, 2002; LACERDA et al., 2021). A partir de 1994, o então Ministério da Educação e do Desporto, por intermediário da Secretaria de Ensino Fundamental, mobilizou um grupo de pesquisadores e professores no sentido de elaborar os PCNs. De acordo com este grupo, tais documentos têm como função primordial subsidiar a elaboração ou a versão curricular dos estados e municípios, dialogando com as propostas e experiências já existentes, incentivando a discussão pedagógica interna a escolas e a elaboração de projetos educativos, assim como servir de material de reflexão para a prática dos professores (BRASIL, 1998; LANES et al., 2014).

Os PCN's destacam que:

A principal função do trabalho com tema Meio Ambiente é contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade local e global. Para isso, é necessário, mais que informações e conceitos, a escola deve se propor a trabalhar com atitudes, formação de valores, com o ensino e a aprendizagem de habilidades e de procedimentos. E esse é um grande desafio para a educação (BRASIL, 2001, p. 187).

Os PCNs relatam que devemos ampliar a visão de conteúdo para além dos conceitos, inserindo procedimentos, atitudes e valores, com conhecimentos tão relevantes quando os conceitos tradicionalmente abordados. Da mesma forma, deve-se evidenciar a necessidade de tratar temas urgentes - chamados de Temas Transversais - no âmbito das diferentes áreas curriculares e no convívio escolar (BRASIL, 1996). Segundo os PCNs, as reflexões e experiências ao longo dos últimos trinta anos foram intensas e extremamente relevantes para o momento atual, pois, de modo geral, indicam que é preciso romper com práticas inflexíveis que utilizam os mesmos recursos independentemente dos alunos, sujeitos da aprendizagem.

Assim, os objetivos e conteúdo dos temas transversais (ética, pluralidade cultural, meio ambiente, saúde e orientação sexual) devem ser incorporados nas áreas já existentes e no trabalho educativo da escola (BRASIL, 1996). Estes temas transversais surgem como alternativas para que, ao serem abordados de diferentes formas pelas diversas disciplinas no âmbito interdisciplinar, o ensino se dê uma forma mais globalizado e próximo da realidade do educando. Ainda, propõe-se, no documento, que a área de ciências naturais seja dividida em eixos temáticos para que os conteúdos não sejam fragmentados, utilizando-se uma perspectiva interdisciplinar para a integração entre os conhecimentos físicos, químicos, biológicos, tecnológicos, sociais e culturais (BRASIL, 1998; LANES et al., 2014). Os eixos temáticos são: Vida e ambiente, Ser Humano e Saúde, Tecnologia e Sociedade, Terra e Universo. Essa organização tem a intenção de relacionar os diferentes conceitos, atitudes, valores e procedimentos de cada etapa do processo escolar. Dessa forma, percebe-se que a organização proposta enfatiza a importância do ato de aprender e de saber usar o conhecimento científico (BRASIL, 1998; LANES et al., 2014).

**Quadro 2 – Abordagens transversais no ensino de Ciências**

<b>Categoria</b>	<b>Descrição das respostas</b>	<b>(100%)</b>
Complexidade	Dificuldades em desenvolver atividades transversais	13%
Formação de sujeitos	Elemento positivo na formação do sujeito	26,1%
Contextualização	Correlação do cotidiano com o conteúdo de ciências	43,5%
Alfabetização científica	Desenvolvimento, análise, criticidade com embasamento científico	17,4%

Fonte: Adaptado de REnCiMa, 2020

Segundo Marques (2006) essa linha de pensamento apresentada pelos pesquisados está relacionada ao fato de que professores continuam focados na ideia da dispersão curricular por disciplinas, a partir de uma cultura pedagógica que pregava a especialização disciplinar. Corroborando, Evangelista e Chaves (2013) veem que essas dificuldades podem estar associadas ao tipo de metodologia adotada para conduzir as aulas, que pode estar relacionado à formação inicial fragmentada e também ao receio de como realizar determinadas abordagens. A dificuldade em conceber a transversalidade como prática, de acordo com Marinho et al. (2015), podem estar atreladas a características que permanecem imutáveis na escola, sobretudo no que diz respeito aos aspectos estruturais de organização e dos conteúdos curriculares.

Esse quadro, para Lara et al. (2015), é resultado de uma prática de ensino isolada, em que o professor é o elemento central da sala de aula, apresentando o conteúdo padrão definido por livros didáticos, no qual as situações ali apresentadas não têm sentido e relação com o contexto dos alunos. Uma possibilidade de modificar esse cenário educacional com práticas engessadas, seria uma formação de professores com alternativas que almejem mudanças nesta realidade.

No entendimento de Chassot (2018) o professor informador é um profissional que excede os dias atuais, sendo que a atualidade exige professores formadores. Para o autor “O nosso continuado fazer-nos professor e professoras é uma dimensão que cada vez sinto mais forte” (CHASSOT, 2018, p. 321). Dessa forma, a formação continuada configura-se como um processo amplo que visa desenvolver relações educacionais e pessoais que podem ser transformadoras, que visam a melhoria da prática pedagógicas para uma educação transformadora.

### **5.3 Causas e consequências da poluição no ambiente escolar**

O som presente no ambiente, evolutivamente, está presente na nossa formação, na nossa concepção, no nosso desenvolvimento e no envolvimento com o mundo, com as pessoas (CRISPIM; COSTA, 2016). É notório a percepção do aumento do incomodo decorrente de ruídos pela população e os seus prejuízos ao ser humano e ao ambiente. A velocidade de manifestação do dano depende, além do nível das emissões sonoras, de fatores como: 1) o tempo de exposição, 2) as condições gerais de saúde, 3) a idade etc. e a escola está imersa em problemas ambientais causados pelo crescimento urbano (LACERDA; MOREIRA, 2005).

A poluição sonora causada pelos meios de transportes não atinge todos os colégios da mesma forma, depende da localização da escola e também de cada sala de aula. Eniz (2004), pesquisou a poluição sonora em escolas públicas e privadas do Distrito Federal. Sua investigação se pautou nas condições acústicas (níveis de pressão sonora e tempo de reverberação do som) em sala de aula e na percepção dos professores e estudantes acerca das condições de conforto ambiental oferecidas pelas escolas à saúde.

Eniz (2004) aplicou um questionário para professores e estudantes com objetivo de obter informações acerca das condições de trabalho e saúde dos professores e os efeitos negativos na saúde humana do excesso de ruído no processo ensino-aprendizagem. Confrontou os níveis de pressão sonora e tempo de reverberação com as normas vigentes, e analisaram as respostas do questionário. Os resultados do questionário com professores e estudantes indicaram que 59% nunca fizeram exame audiométrico, revelando pouca preocupação com este tipo de acompanhamento, porém as queixas mais comuns foram: ambiente intranquilo e estressante e barulhento.

Sobre os problemas de saúde o autor identificou as seguintes queixas: dor de garganta, dor nas pernas, irritação/nervosismo, e cansaço mental/estresse, como as mais expressivas, de acordo com o pesquisador o ruído não pode ser considerado como causa direta de doenças mentais, mas ele presume que acelera e intensifica o desenvolvimento de desordens mentais latentes. Em relação ao barulho proveniente do tráfego urbano identificado pelo estudo, os professores admitiram constante interrupção em suas aulas devido ao barulho externo; do restante, 26% sentiram-se incomodados algumas vezes, e nenhum participante da pesquisa admitiu nunca ter sido interrompido pelo ruído urbano. O autor concluiu que em todas as escolas os níveis de ruídos estão acima dos recomendados pela NBR 101519 (ABNT, 1987) com variação de intensidade entre a 82,9 dB(A)10 a 114,6 dB(A). Concluiu também os efeitos dos ruídos no ensino e na aprendizagem, pois salas de aula com estimulações auditivas em excesso podem promover a distração, acarretando prejuízos significativos para a aprendizagem (COSTA, 2014).

Já a definição oficial de poluição luminosa vem da Associação Internacional Dark-Sky (IDA) que este tipo de poluição é qualquer efeito adverso da luz artificial, incluindo o brilho do céu, luz invasiva, luz encandeceste, diminuição da visibilidade noturna e desperdício de energia. O comprometimento da visibilidade do céu noturno não é causado somente pelas luminárias das vias públicas, mas também por outros fatores comuns aos grandes centros urbanos, como a ineficiência na iluminação de outdoors publicitários, estádios de futebol, fachadas de prédios, monumentos, entre outros (GARGAGLIONI, 2009).

O impacto da poluição luminosa nos seres vivos é evidenciado em estudos sobre o comportamento e orientação animal, interações competitivas, relações predador-presa, fisiologia animal e comportamento reprodutivo. As iluminações artificiais noturnas também podem atrair, fixar ou repelir animais e podem conduzir à extinção local de espécies, dentro de sala de aula acarreta distrações além de problemas de concentração e de vista (NUNES; DOURADO, 2017).

É importante ressaltar que isso se trata de um problema de saúde pública, de ruído, de poluição do ar e de alteração do ciclo normal de todos os seres vivos. No nosso planeta, aproximadamente 19% de toda a eletricidade utilizada vem de luz produzida à noite. Sendo a eletricidade proveniente da exploração de combustíveis fósseis, o uso exagerado de luz artificial que é claramente um forte contribuinte para o aquecimento global e para destruição do planeta (PINTO, 2017,).

A poluição visual está diretamente ligada à falta de organização do ambiente em questão e à desordem em sua composição. A harmonia e a legibilidade das cenas no espaço urbano têm importância fundamental na solução desse problema, amenizando visualmente o atropelo ocasionado pelo crescimento tumultuado da população em locais desprovidos de espaço. O excesso de elementos e a falta de cuidado na preservação provoca a degradação visual da paisagem (CODATO, 2015). Ela gera consequências aos indivíduos de uma população, principalmente para aqueles que estão situados nos grandes centros e bairros urbanos, pois ela impossibilita a percepção e a observação da paisagem e de seus constituintes. Quando tem quem faça, a lei é cumprida por meio de ordem administrativa, que tem como função punir o poluidor, fazendo com que ele responda por seus atos, já que todos têm direito a um ambiente ecológico equilibrado (CODATO, 2015).

#### **5.4 Estratégias de mitigação e uso tecnologia como ferramenta de controle da poluição**

A Educação Ambiental como um campo do conhecimento em construção, tem sido constituída de várias formas e por diversos autores, com seus discursos e referenciais teóricos dos mais variados, elaborando diversas maneiras de conceber e praticar a ação educativa. Além da construção desse conhecimento, existem diversos documentos oficiais, internacionais e nacionais, que enriquecem a função da educação ambiental perante as preocupações com a crise ambiental, dos últimos tempos. E, observa-se que esses diferentes atores reconhecem que com educação ambiental é possível proporcionar uma melhoria na qualidade de vida, com a adoção de ações educativas, que venham a contribuir na mudança de atitudes na relação existente entre o meio ambiente e o homem (FREITAS, 2016).

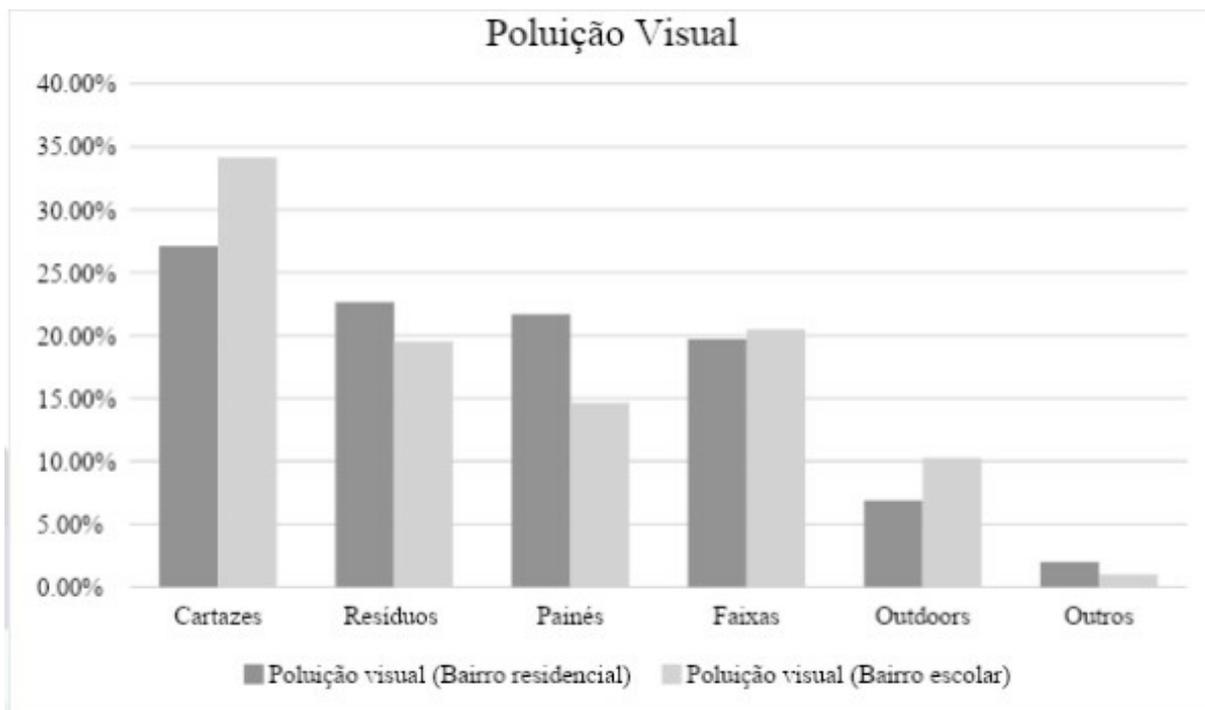
Segundo Layrargues, a principal contribuição teórica para a área de educação ambiental, são as reflexões sobre a relação existente entre a educação ambiental e sociologia. Com a “teoria das ideologias”, ele além de discutir sobre a educação ambiental, apresenta considerações que justificam a importância da sociologia ambiental, procurando superar a visão ingênua que está cristalizada na educação ambiental e reforça a problemática ambiental na natureza, tirando o ser humano de cena e mostrando que o objetivo é a mudança ambiental a partir do social. Neste cenário é imprescindível a abordagem da EA no processo de conscientização da população, pois ela procura informar a comunidade dos problemas ambientais existentes no meio ambiente, instruindo essas pessoas a se empenharem em viver de maneira ecologicamente correta, procurando maneiras de lidar com os problemas ambientais existentes em busca de uma melhor qualidade de vida (LAYRARGUES, 2015). Segundo Fritzsos e Mantovani (2004, p.16; apud: FARIAS; HOED, 2019) o objetivo da EA “é a conservação da natureza por indivíduos conscientes do seu papel como agentes da história do planeta.” Atualmente, existem diversas tecnologias que foram desenvolvidas como forma de mitigar esses efeitos da poluição. Como o uso de placas solares, a utilização de luz natural, a substituição por carros elétricos. surgiram também os veículos elétricos híbridos (VEH), que possuem baterias, mas também utilizam combustíveis, de forma que unem o melhor da parte ambiental, econômica, eficiência de combustível e fazem menos ruídos. O primeiro VEH surgiu em 1990, chamado “Semper Vivus”. Junto a essa tecnologia vieram os veículos elétricos híbridos plug-in VEHP (CASTRO, 2018).

Este trabalho tem o foco de mitigar 3 tipos de poluição, que é a luminosa, sonora e visual, que também faz parte da educação ambiental. De acordo com Rabbani (2016) a poluição sonora é uma das formas de perturbar a paz dos cidadãos e causar impactos negativos sobre os seres vivos, havendo uma necessária intervenção legal-jurídica por parte do aparato estatal para coibir essas atividades nocivas. Como destacado pela mídia diariamente, este tipo de alvoroço é objeto de diversas demandas administrativas na polícia, ministério público, secretarias de meio ambiente, e demandas judiciais de reparação de danos e ações de obrigação de fazer (e.g., isolamento acústico) ou obrigação de não-fazer (e.g., evitar ou diminuir ruído).

Já sobre a poluição visual, de acordo com Barcelos (2015), é o limite a partir do qual, o meio não consegue mais digerir os elementos causadores das transformações em curso, e acaba por perder as características naturais que lhe deram origem. No caso, o meio é a visão, os elementos causadores são as imagens, e as características iniciais, seriam a capacidade do meio de transmitir mensagens.

Sobre poluição luminosa, o autor Silva (2003) tem definido a mesma, como sendo a utilização incorreta da iluminação artificial que pode causar incômodos pela difusão desnecessária da luz na atmosfera, afetando as condições estéticas do meio ambiente e ameaçando a beleza do céu noturno. Então, para ser trabalhada a mitigação desses tipos de poluição na escola, são elaboradas estratégias no ensino das ciências, com colaboração dos estudantes e professores. Dentre estas, existe o alívio da poluição sonora, que pode ser executada a meditação, relaxamento com os alunos, para que os mesmos possam contribuir para esta diminuição, além de elaborar trabalhos e questões sobre o assunto (OLIVEIRA et al., 2020; CAMPOS, 2021).

Na Figura 2, mostra-se os tipos de poluição visual em ambiente escolar, e deve haver a diminuição da quantidade de informação fúteis na sala de aula, como por exemplo, pichações nas paredes e bancas, além de fazer questionamentos sobre o tema com os alunos (OLIVEIRA et al., 2020).



Fonte: Oliveira et al., 2020

Para a poluição luminosa, colocando janelas maiores nas salas e substituições da posição de lâmpadas, além de mostrar na aula, o principal bioindicador desse tipo de perturbação que é a ausência de vagalumes e outros tipos de insetos, incentivando a preservação destas espécies (HARDEN; BARGHINI, 2016) reforçando juntamente com os tópicos 3 e 4 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, pode ser utilizado para a mitigação destes tipos de poluição. Pois só há Educação de qualidade (tópico 4), onde os alunos conseguirão estudar e compreender determinado assunto, se tiver Saúde e bem-estar (tópico 3) diminuindo todos esses tipos de distrações.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As interações com os alunos através de palestras, minicursos e oficinas que incluem temas transversais, tornam-se essenciais e indispensáveis para se trabalhar o conhecimento dos alunos, buscando provocar neles um despertar crítico sobre as questões ambientais levando-os a vivenciar essas experiências em sociedade. A escola através dos educadores e de práticas pedagógicas é o meio mais eficaz para informar, trabalhar e conscientizar sobre temas do meio ambiente e a poluição. É necessário que tanto professores, quanto estudantes, comunidade local e saúde pública levem a sério os efeitos da poluição para a saúde física e mental dos estudantes minimizando impactos no processo de ensino e de aprendizagem. Parte da resolução deste problema irá depender das entidades competentes tentando demonstrar ou “convencer” que é uma grave forma de poluição e que é necessário implementar outro tipo de estratégias pois a questão prende-se também a ausência de legislação no âmbito na poluição visual e luminosa. A outra, passará por inserir 39 luminárias menos agressivas, ou seja, com uma luz menos forte, mas também aplicando medidas de colocação de proteções “fully shielded”, redirecionando a luz para o chão. Seguramente a Educação ambiental é uma alternativa possível para auxiliar mudanças no comportamento humano em relação ao meio ambiente, porém sua prática necessita ainda de muitos avanços, para que realmente se tenha uma ação transformadora junto com a tecnologia. Portanto, percebe-se que os equipamentos de informática, tornam-se importantes para o desenvolvimento das atividades de ensino, mas cuidados especiais devem ser dispensados quanto ao uso e à disposição final desses equipamentos, que podem comprometer a qualidade do meio ambiente e, ainda, a qualidade de vida dos seres vivos e da saúde humana.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DA INDÚSTRIA. **5 projetos sustentáveis para preservar o meio ambiente**, 2020. Disponível em:

<https://noticias.portaldaindustria.com.br/listas/5-projetos-sustentaveis-para-preservar-o-meio-ambiente/>. Acesso em: 20 nov 2022.

ALDEIA, G; SOUSA, D.; SILVA, L.; LEITE, T. POLUIÇÃO SONORA: uma ameaça à saúde?. **Revista Saúde e Meio Ambiente**, Três Lagoas, v. 9, n. 3, p. 34-40, 2019.

Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/sameamb/article/view/8387>. Acesso em: 20 dez 2022.

ANGOTTI, J. A. P.; AUTH, M. A. Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. **Revista Ciência e Educação**, 7, 1, p. 15-27, 2001.

ARAUJO, M; DOMINGOS, P. Perspectiva teórico-metodológica da educação ambiental na escola. **Pesquisa em educação ambiental**, v. 3, n. 1, p. 182-195, 2018. Disponível em: [https://](https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/pesquisa/article/view/13491/8595)

[www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/pesquisa/article/view/13491/8595](https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/pesquisa/article/view/13491/8595). Acesso em: 30 nov 2022.

ARNALDO, M.; SANTANA, L. Políticas públicas de educação ambiental e processos de mediação em escolas de Ensino Fundamental. **Ciência Educacional**, Bauru, v. 24, n. 3, p. 599-619, 2018. Disponível em: [https://](https://www.scielo.br/j/ciedu/a/WjG5Bh8qBF8rF4MTspjq3yb/?format=pdf&lang=pt)

[www.scielo.br/j/ciedu/a/WjG5Bh8qBF8rF4MTspjq3yb/?format=pdf&lang=pt](https://www.scielo.br/j/ciedu/a/WjG5Bh8qBF8rF4MTspjq3yb/?format=pdf&lang=pt). Acesso em: 15 set 2022.

ASANO, J.; POLETTO, R. Educação Ambiental: em busca de uma sociedade sustentável, e os desafios enfrentados nas escolas. **Revista Caderno Pedagógico**, Lajeado, v. 14, n. 1, p. 92-102, 2017. Disponível em:

<http://www.univates.br/revistas/index.php/cadped/article/view/1418>. Acesso em: 5 abr 2022.

BERNARDES, M.; PRIETO, E. Educação ambiental: disciplina versus tema transversal. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Universidade do Rio Grande – FURG, v. 24, p. 173-185, 2010. Disponível em: <https://seer.furg.br/remea/article/view/3891/2321>. Acesso em: 30 mai 2022.

BARCELOS, M. Sustentabilidade urbana e a poluição visual: desafios da regulamentação da publicidade em meio urbano. **Revista Eletrônica do Mestrado**, Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI, 2015. Disponível em:

<http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2017/09/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Murilo-Justino-Barcelos.pdf>. Acesso em: 30 nov 2022.

BRASIL. Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a política nacional de educação ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial República Federativa do Brasil**: seção 1, Brasília, DF, ano 135, n. 79, p. 1, 28 abr 1999.

Ministério da Educação e do Desporto. Conselho Nacional de Educação. Resolução n.2, de 15 de junho de 2012. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a



BUENO, A.; OLIVEIRA, E. Os Parâmetros Curriculares Nacionais e a problemática ambiental. **Travessias**, Cascavel, v. 3, n. 1, p. 1-11, 2009. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/travessias/article/view/3292>. Acesso em: 10 ago 2022

CAMPOS, A. **A poluição atmosférica nas áreas urbanas fatores desencadeantes, consequências e medidas de mitigação**. Universidade de Lisboa, Dissertação (Mestrado), 2021. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10451/50715>. Acesso em: 20 nov 2022.

CUNHA, M. A temática ambiental na educação científica segundo as políticas curriculares oficiais brasileiras. **Linhas Críticas**, Brasília, v. 13, n. 25, p. 219-234, 2007. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1935/193517393009.pdf>. Acesso em: 10 ago 2022.

CARVALHO, I. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 2º edi. São Paulo: Cortez, 2006. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=o\\_VADwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT21&dq=CARVALHO,+I.+C.+M.+Educa%C3%A7%C3%A3o+ambiental:+a+forma%C3%A7%C3%A3o+do+sujeito+ecol%C3%B3gico.+2.ed.+S%C3%A3o+Paulo:+Cortez,+2006.&ots=5lx61gSdGD&sig=IY0AzwyzYNfwOTDdwJOri89LwA#v=onepage&q&f=true](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=o_VADwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT21&dq=CARVALHO,+I.+C.+M.+Educa%C3%A7%C3%A3o+ambiental:+a+forma%C3%A7%C3%A3o+do+sujeito+ecol%C3%B3gico.+2.ed.+S%C3%A3o+Paulo:+Cortez,+2006.&ots=5lx61gSdGD&sig=IY0AzwyzYNfwOTDdwJOri89LwA#v=onepage&q&f=true). Acesso em: 30 mai 2022.

CASTRO, L. A. F., SHIBAO, F. Y., & HUKAI, F. **El influências tecnológicas na adoção de veículos elétricos para o transporte de carga em grandes centros urbanos**. Disponível em: <http://www.singep.org.br/7singep/resultado/192.pdf>. Acesso em: 04 nov 2022.

CASTANHEIRO, I. A Poluição Visual: Formas de Enfrentamento pelas Cidades. **Revista Internacional de Direito e Cidadania**, n. 4, p. 63-78, 2009. Acesso em: 20 dez 2022.

CODATO, M. (2015). Visual pollution and noise: a troubled relationship between environment and society. **Revista Eletrônica Em Gestão, Educação E Tecnologia Ambiental**, v.18, n. 4, p. 1312–1317. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/2236117014516>. Acesso em: 20 out 2022.

COSTA, J. **Poluição sonora: que trem é esse no meu celular?** Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática. Defesa: Curitiba, 19/08/2014. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1884/40973>. Acesso em: 20 out 2022.

CHASSOT, A. **A Ciência através dos tempos**. 2ª ed. São Paulo: Moderna, 2004.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. 8ª ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2018. 360p.

CRISPIM, D.C. **Poluição sonora na escola: perceber, apreciar, conscientizar e reciclar sons para musicalizar**. 2016. 46f. – Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Artes (PROFARTES), Fortaleza (CE), 2016. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/22610.pdf>. Acesso em: 20 out 2022.

DAHER, A.; MACHADO, V. Ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: o que pensam os professores. **Revista da SBEnBio**, Mato Grosso do Sul, n. 9, 2016. Disponível em: <http://extensao.ifg.edu.br/clubedeciencias/wp-content/uploads/sites/12/2018/09/1753.pdf>. Acesso em: 30 mai 2022.

DEMOLY, K.; SANTOS, J. Aprendizagem, educação ambiental e escola: modos de em-agir na experiência de estudantes e professores. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 21, p. 1-20, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/PDtkjHrq9jwWzYjnQW8YxVf/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 30 ago 2022.

DIAS, A.; DIAS, M. Educação ambiental: a agricultura como modo de sustentabilidade para sustentabilidade para a pequena propriedade rural. **Revista de Direitos Difusos**, São Paulo, v. 68, n. 2, p. 161-178, 2017. Disponível em: <http://ibap.emnuvens.com.br/rdd/article/view/29/17>. Acesso em: 17 abr 2022.

DIMAS, M.; NOVAES, A.; AVELAR, K. O ensino da educação ambiental: desafios e perspectivas. **Revista brasileira de educação ambiental**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 501-512, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/10914/8422>. Acesso em: 26 out 2022.

ENIZ, A. **Poluição Sonora em escolas dos Distrito Federal**. Universidade Católica de Brasília. Dissertação (Mestrado), p. 1-111, 2004. Disponível em: <https://bdtd.ucb.br:8443/jspui/handle/123456789/1610>. Acesso em: 7 abr 2022.

FERREIRA, G.; CESAR, P.; OLIVEIRA, R. POLUIÇÃO VISUAL NA CIDADE DE MANAUS. **Revista de Direito Urbanístico, Cidade e Alteridade**, v. 8, n. 1, p. 119-136, 2022. Disponível em: <https://scholar.archive.org/work/77ds2oo53rgaxcmytn2uuy45qi/access/wayback/https://indexlaw.org/index.php/revistaDireitoUrbanistico/article/download/8953/pdf>. Acesso em: 22 dez 2022.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. 25° ed. São Paulo: Editora Paz e Terra S/A, p. 1-76, 2000. Disponível em: <https://nepegeo.paginas.ufsc.br/files/2018/11/Pedagogia-da-Autonomia-Paulo-Freire.pdf>. Acesso em: 7 abr 2022.

FREITAS, D. NA ERA DA TECNOLOGIA OU DA POLUIÇÃO: a educação ambiental praticada nas escolas públicas do Distrito Federal. **Repositório Digital: ministério da ciência, tecnologia e inovações**, Rio Grande do Sul. Tese (Doutorado), p. 1-115, 2016. Disponível em: <https://repositorio.mctic.gov.br/handle/mctic/3592>. Acesso em: 7 set 2022.

GARGAGLIONI, S. Análise legal dos impactos provocados pela poluição luminosa do ambiente. **Universidade federal de Itajubá: Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Energia**, Itajubá. Dissertação (Mestrado), p. 1-118, 2007. Disponível em: [https://repositorio.unifei.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/1796/dissertacao\\_0032988.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unifei.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/1796/dissertacao_0032988.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em 30 nov 2022.

GOMES, B. **Poluição luminosa e a biodiversidade: análise da área do Centro de Excelência em Turismo e Centro de Desenvolvimento Sustentável no Campus Universitário Darcy Ribeiro**. 2022. 52 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Ambientais) — Universidade de Brasília, Brasília, 2022. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/31290>. Acesso em: 30 nov 2022.

HAGEN, O.; BARGHINI, A. O Lado Sombrio da Luz. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 57, n. 340, p. 20-25, 2016. Disponível em: <https://cienciahoje.org.br/>. Acesso em: 30 nov 2022.

IDA (INTERNATIONAL DARK SKY ASSOCIATION). **Light pollution and wildlife**. Brochure. 2008. Acesso em: 20 dez 2022.

INVERNIZZI, M.; TOMAZELLO, M. **Educação ambiental e o espaço de intervenção dos professores segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais**. In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓSGRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 23., 2000, Caxambu. Anais... Caxambu: ANPED, 2000. Acesso em: 8 agosto 2022.

JACOBI, P. Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. **Caderno de Pesquisa**, São Paulo, n. 118, p. 189-205, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/kJbkFbyJtmCrTmfHxktgnt/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 7 abr. 2022.

JACOBI, P. Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 233-250, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/ZV6sVmKTydvnKVNrqshspWH/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 7 abr 2022.

KHAFAIE, M.; YAJNIK, C.; SALVI, S.; OJHA, A. Critical review of air pollution health effects with special concern on respiratory health. **Journal of Air Pollution and Health**, v. 1, n. 2, p. 123-136, 2016. Disponível em: <https://japh.tums.ac.ir/index.php/japh/article/view/42>. Acesso em: 20 dez 2022.

LACERDA, ADRIANA BENDER MOREIRA DE ET AL. **Ambiente urbano e percepção da poluição sonora**. **Ambiente & Sociedade**, v. 8, n. 2, p. 85-98, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1414753X2005000200005>. Acesso em: 20 out 2022

LACERDA, S.; JÚNIOR, A.; RICARTE, E.; FREITAS, L. Estratégia educacional ambiental para comunidade escolar de crato, ce: discutindo sobre cianobactérias e a eutrofização dos corpos hídricos. **Revista de Extensão**, Ceará, v. 2, n. 1, p. 271-277, 2021. Disponível em: <http://revistas.urca.br/index.php/reu/article/view/52/54>. Acesso em: 30 ago 2022.

LANES, K.; LANES, D.; PESSANO, E.; FOLMER, V. O ensino de ciências e os temas transversais: Sugestões de eixos temáticos para práticas pedagógicas no contexto escolar. **Contexto & Educação**, Rio Grande do Sul, v. 29, n. 92, p. 21-51, 2014. Disponível em: <https://revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/2371>. Acesso em: 15 abr 2022.

LAYRARGUES, P.P. A crise ambiental e suas implicações na educação **Revista Digital Simonsen**, Rio de Janeiro, n.2, mai. 2015. Disponível em: <https://www.simonsen.br/revista-digital/>. Acesso em: 29 out 2022.

LARA, S.; SALGUEIRO, A. C. F.; PUNTEL, R. L. FOLMER, V. Trabalhando a interdisciplinaridade com o tema transversal saúde na formação inicial de estudantes do Curso Normal. **Ciências & Ideias**, v. 6, n. 2, 2015. Disponível em: <<https://bit.ly/2Fh1tAn>>. Acesso em: 30 ago 2022.

LONGCORE, T.; RICH, C. Ecological light pollution. **Frontiers in Ecology and the**

**Environment**, v.2, n.4, p.191-198, 2004. Disponível em:  
[https://doi.org/10.1890/1540-9295\(2004\)002\[0191:ELP\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1540-9295(2004)002[0191:ELP]2.0.CO;2). Acesso em: 20  
dez 2022.

MACEDO, E. Parâmetros Curriculares Nacionais: a falácia de seus temas transversais. In: MOREIRA, Antônio Flavio Barbosa (org.). **Currículo: políticas e práticas**. Campinas: Papyrus, p. 43-58, 1999. Disponível em: [https://aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/178649/mod\\_resource/content/1/17.%20Par%C3%A2metros%20Curriculares%20Nacionais%20-%20A%20fal%C3%A1cia%20de%20seus%20temas%20transversais.pdf](https://aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/178649/mod_resource/content/1/17.%20Par%C3%A2metros%20Curriculares%20Nacionais%20-%20A%20fal%C3%A1cia%20de%20seus%20temas%20transversais.pdf). Acesso em: 30 ago 2022.

MALACARNE, V.; STRIEDER, D. O desvelar da Ciência nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: um olhar pelo viés da experimentação. **Revista Eletrônica Vivências**, Cascavel, v. 5, n. 7, 2009. Disponível em: [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/2011/ciencias/02desvelar\\_ciencia\\_anos\\_iniciais.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2011/ciencias/02desvelar_ciencia_anos_iniciais.pdf). Acesso em: 15 abr 2022.

MOTA, S. Introdução à engenharia ambiental. 4. ed. rev Rio de Janeiro: ABES, Rio de Janeiro, 2003. 388 p. ISBN 85-7022-139-8. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/porta/resource/pt/lil-407027>. Acesso em: 15 abr 2022.

MENDES, J.; LEWGOY, A.; SILVEIRA, E. Saúde e interdisciplinaridade: mundo vasto mundo. **Revista Ciência & Saúde**, Porto Alegre, v. 1, n 1, p. 24-32, 2008. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/index.php/iberoamericana/NãfO%20https://www.scimagojr.com/index.php/faenfi/article/view/3864>. Acesso em 15 abr 2022.

MONFARDINI, C. Práticas interdisciplinares nas escolas. **Revista Pedagogia Unipinhal**, São Paulo, v. 1, n. 3, p. 65-68, 2005. Disponível em: <http://ferramentas.unipinhal.edu.br/educacao/include/getdoc.php?id=129&article=43&mode=pdf>. Acesso em: 15 abr 2022.

MORAES D.; JORDÃO B. Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. **Revista de Saúde Pública**, Londrina, v. 36, n. 3, p.370-374, 2002. Disponível em: [https://www.scielo.org/article/ssm/content/raw/?resource\\_ssm\\_path=/media/assets/rsp/v36n3/10502.pdf](https://www.scielo.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/rsp/v36n3/10502.pdf). Acesso em: 30 ago 2022.

MARINHO, J. C. B.; SILVA, J. A.; FERREIRA, M. A educação em saúde como proposta transversal: analisando os Parâmetros Curriculares Nacionais e algumas concepções docentes. **História, Ciências, Saúde**, v. 22, n. 2. 2015. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-59702015000200008](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702015000200008)>. Acesso em mar. 2019.

NBR 10152, **Níveis de Ruído para conforto acústico**. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, dez 1987. Acesso em 10 ago 2022.

NAPP, S. **Educação ambiental como tema transversal nas escolas**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), São Gabriel, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unipampa.edu.br/jspui/bitstream/riu/3869/1/Educa%C3%A7%C3%A3o%20ambiental%20como%20tema%20transversal%20nas%20escolas%20>. Acesso em: 30 mai 2022.

NARCIZO, K. Uma análise sobre a importância de trabalhar educação ambiental nas escolas. **Revista eletrônica do mestrado em educação Ambiental**, Rio Grande do Norte, v. 22, p. 86-94, 2009. Disponível em: <https://seer.furg.br/remea/article/download/2807/1585>. Acesso em: 2 de abr 2022.

NONAKA, S.; TAKAHASHI, R.; ENOMOTO, K.; KATADA, A.; UNNO, T. Lombard reflex during PAG-induced vocalization in decerebrate cats. **Neuroscience Research**, v. 29, n. 4, p. 283-289, 1997. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168010297000977>. Acesso em: 18 abr 2022.

NOVICKI, V.; GONZALEZ, W. Competências e meio ambiente: uma análise crítica dos referenciais curriculares da educação profissional de nível técnico. **Ambiente e Educação**, v. 8, 2003. Disponível em: <http://repositorio.furg.br/xmlui/bitstream/handle/1/6709/900-1861-1-PB.pdf?sequence=1>. Acesso em: 2 de abr 2022.

NUNES, I.; DOURADO, L. Poluição luminosa e educação ambiental: um estudo de caso em camarate, Lisboa. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 24, p. 23-43, 2017. Disponível em: <http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/288>. Acesso em: 19 out 2022.

OLIVEIRA, C.; ALVES, L.; PEREIRA, G.; OLIVEIRA, M. **Análise da concepção de discentes do ensino fundamental acerca da poluição ambiental**. VII CONGRESSO INTERNACIONAL DAS LICENCIATURAS, Recife, 2020. Disponível em: <https://cointer.institutoidv.org/smart/2020/pdv/uploads/1696.pdf>. Acesso em: 27 nov 2022.

OTERO, P.; NEIMAN, Z. Avanços e desafios da educação ambiental brasileira entre a Rio92 e a Rio+20. **Revista brasileira de educação ambiental**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 20-41, 2015. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/1842/1253>. Acesso em: 10 abr 2022.

OVIGLI, D.; BERTUCCI, M. O ensino de Ciências nas séries iniciais e a formação do professor nas instituições públicas paulistas. **Ciências & Cognição**, São Carlos, v. 14, n. 2, p. 194-209, 2009. Disponível em: <http://cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/download/134/92>. Acesso em: 2 abr 2022.

PELICIONI, M. Movimento ambientalista e educação ambiental. In: SOUZA, A.; PILON, A.; PELICIONI, A.; CUENCA, A. et al. **Educação Ambiental e Sustentabilidade**, 2ª edição revisada e atualizada, São Paulo: Manole, 2014. p. 413 – 444. Acesso em: 10 ago 2022.

PELICIONI, M.; PHILIPPI JR. Bases políticas, conceituais, filosóficas e ideológicas da educação ambiental. In: SOUZA, A.; PILON, A.; PELICIONI, A.; CUENCA, A. et al. **Educação Ambiental e Sustentabilidade**, 2ª edição revisada e atualizada, São Paulo: Manole, 2014. p. 3 – 12. Acesso em: 10 ago 2022.

PELICIONI, A. **Educação Ambiental na escola: um levantamento de percepções e práticas de estudantes de primeiro grau a respeito de meio ambiente e problemas ambientais**. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. Dissertação (Mestrado), 1998. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/porta1/resource/pt/lil-206955>. Acesso em: 18 abr 2022.

PROACUSTICA. **Associação Brasileira para a Qualidade Acústica**. Organização Mundial da Saúde considera a poluição sonora, um problema de saúde pública. 2018. Disponível em: <http://www.proacustica.org.br/publicacoes/artigosobre-acustica-etemas-relacionados/oms-considera-poluicao-sonora-problema-desaude-publica.html>. Acesso em: 20 dez 2022.

RABBANI, R. Poluição sonora e proteção ambiental: intervenção estatal atual e a possibilidade da tributação ambiental. **Revista de Direito Econômico e Socioambiental**, Curitiba, v. 7, n. 2, p. 3 - 21, 2016. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6172740>. Acesso em: 30 nov 2022.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 2009. Acesso em: 10 ago 2022

REIGOTA, M. **Verde cotidiano: o meio ambiente em discussão**. Rio de Janeiro, DP&A Editora, 1999. Acesso em 10 ago 2022

REIGOTA, M. **O que é Educação Ambiental**. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 2009. RIBEIRO, N; MELO, E.; MOURA, E.; VIEIRA, J.; BENTO, K. Semeando uma nova geração: uma proposta de metodologia de educação ambiental para escolas públicas. **Revista Espacios**, v. 39, n. 20, p. 1-13, 2018. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a18v39n20/a18v39n20p20.pdf>. Acesso em: 26 set 2022.

ROOS, A.; BECKER, E. Educação ambiental e sustentabilidade. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Rio Grande do Sul, v. 5, n. 5, p. 857- 866, 2012. Disponível em: <https://diadorim.ibict.br/handle/1/212>. Acesso em: 15 set 2022.

SAVIANI, D. O conceito dialético de mediação na pedagogia histórico-crítica em intermediação com a psicologia histórico-cultural. **Germinal: marxismo e educação em debate**, Salvador, v. 7, n. 1, p. 26-43, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/revistagerminal/article/view/12463>. Acesso em: 15 set 2022.

SANTOS, C.; CZEKALSKI, R.; FREITAS, I.; UHMANN, R. **Educação Ambiental: Um olhar para a solidariedade**. XVI Encontro sobre Investigação na Escola: em defesa da escola, da ciência e da democracia. Campus Santo Antônio da Patrulha (FURG), 29 e 30 de maio de 2020 Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwj8ZrS-fj3AhWQu5UCHa19AKAQFnoECA0QAw&url=https%3A%2F%2Fportaleventos.uffs.edu.br%2Findex.php%2FEIE%2Farticle%2Fdownload%2F15143%2F9929&usg=AOvVaw1j-v1Blo5P31hvWJYVF9xf>. Acesso em: 17 abr 2022.

SILVA, S. **Poluição visual e poluição sonora: aspectos jurídicos**. Revista de Informação Legislativa Brasília, Brasília, n. 40, 2003.

SILVA, T. Educação ambiental no semiárido nordestino: Apontamento de pesquisa e notas sobre prática educativa. **Revista VITAS-Visões Transdisciplinares sobre Ambiente e sociedade**, Universidade Federal Fluminense, v. 1, n. 1, p. 20, 2012. Disponível em: <https://periodicos.fundaj.gov.br/CAD/article/view/1482>. Acesso em: 30 ago 2022.

SOARES, A.; MAUER, M.; KORTMANN, G. Ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: possibilidades e desafios em Canoas-RS. **Educação, Ciência e Cultura**, Canoas, v. 18, n. 1, p. 49-61, 2013. Disponível em: <https://svr-net15.unilasalle.edu.br/index.php/Educacao/article/view/954>. Acesso em: 2 abr 2022.

TAVARES, F. SOUSA, F. SANTOS, F. BATISTA, K. SOUSA, R. A educação ambiental e o desafio da sustentabilidade: Uma perspectiva transdisciplinar. **Revista interdisciplinar e do meio ambiente**, v. 1, n. 1, 2019. Disponível em: <file:///Users/vitoriacrasto/Downloads/85-Texto%20do%20artigo-247-1-10-20220509.pdf>. Acesso em: 26 out 2022.

TOMMASIELLO, M.; ROCHA, E.; BERGAMASHI, E. A educação ambiental como tema transversal no ensino médio na perspectiva de professores. **Revista Comunicações**, Piracicaba, v. 22, n. 2, p. 35-64, 2015. Disponível em: <https://www.metodista.br/revistas/revistas-unimep/index.php/comunicacoes/article/view/2393>. Acesso em: 30 mai 2022.

TOZONI-REIS, M. Natureza, razão e história: Contribuições para uma pedagogia da educação ambiental. **Educação ambiental**, n. 22, p. 1-17, 2003. Disponível em: [http://arquivo.ambiente.sp.gov.br/cea/cea/Marilia\\_Reis\\_Toizoni.pdf](http://arquivo.ambiente.sp.gov.br/cea/cea/Marilia_Reis_Toizoni.pdf). Acesso em: 2 abr 2022.

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Educação para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – Objetivos de aprendizagem**. Brasília: UNESCO Brasil, 2017. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252197/PDF/252197por.pdf.multi>. Acesso em: 26 set 2022.

VASCONCELOS, M.; NAKATA, C. Avaliação dos níveis de ruído em ambientes de ensino. **Revista eletrônica de engenharia civil**, Sagrado Coração, v. 6, n. 2, p. 16-21, 2013. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/reec/article/download/22285/13435/>. Acesso em: 17 abr 2022.

VIECHENESKI, J.; CARLETTO, M. Por que e para quê ensinar ciências para crianças. **Revista Brasileira de Ensino C&T**, v. 6, n. 2, p. 213-227, 2013. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4580125/mod\\_resource/content/1/Texto%202\\_Por%20que%20ensinar%20ciencias.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4580125/mod_resource/content/1/Texto%202_Por%20que%20ensinar%20ciencias.pdf). Acesso em: 2 abr 2022.