

FACULDADE LATINO-AMERICANA DE CIÊNCIAS SOCIAIS
FUNDAÇÃO PERSEU ABRAMO

LEILIANE DE DEUS BARROS OLIVEIRA

**MEIO AMBIENTE E TRÂNSITO: Um olhar para a educação ambiental aplicada à
circulação de veículos no município de Ananindeua.**

BELÉM

2021

Leiliane de Deus Barros Oliveira

MEIO AMBIENTE E TRÂNSITO: um olhar para a educação ambiental aplicada à circulação de veículos no município de Ananindeua.

Dissertação apresentada ao curso Maestría Estado, Gobierno y Políticas Públicas da Faculdade Latino-Americana de Ciências Sociais e Fundação Perseu Abramo, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Magíster en Estado, Gobierno y Políticas Públicas.

Orientadora: Prof.^a Ma. Carla Cilene Siqueira Moreira

Belém

2021

Ficha Catalográfica

OLIVEIRA, Leiliane de Deus Barros

MEIO AMBIENTE E TRÂNSITO: Um olhar para a educação ambiental aplicada à circulação de veículos no município de Ananindeua. Leiliane de Deus Barros Oliveira. Belém-PA: FLACSO/FPA, 2021.

Quantidade de folhas f.:98

Dissertação (Magíster en Estado, Gobierno y Políticas Públicas), Faculdade Latino-Americana de Ciências Sociais, Fundação Perseu Abramo, Maestría Estado, Gobierno y Políticas Públicas, 2021.

Orientadora: Prof.^a Ma. Carla Cilene Siqueira Moreira

Leiliane de Deus Barros Oliveira

MEIO AMBIENTE E TRÂNSITO: Um olhar para a educação ambiental aplicada à
circulação de veículos no município de Ananindeua

Dissertação apresentada ao curso
Maestría Estado, Gobierno y Políticas
Públicas, Faculdade Latino-Americana
de Ciências Sociais, Fundação Perseu
Abramo, como parte dos requisitos
necessários à obtenção do título de
Magíster en Estado, Gobierno y Políticas
Públicas.

Aprovada em: 08.12.2021

Profa. Ma. Carla Cilene Siqueira Moreira (Orientadora)
FLACSO Brasil/FPA

Profa. Dra. Maria do Socorro da Costa Coelho (Avaliadora)
UFPA

Profa. Dra. Daniela Ribeiro de Oliveira (Avaliadora)
UFPA

Prof. Me. Gleidson Wirlen Bezerra Gomes (Suplente)
FLACSO Brasil/FPA

À Deus, que no Seu infinito amor e na eterna misericórdia permitiu com que eu
chegasse até o fim.

AGRADECIMENTOS

Gratidão a Deus pela conclusão deste trabalho e a todos e todas que acreditaram, colaboraram e o incentivaram. Na solidão é mais difícil e saber que tem tanta gente querida torcendo pela vitória nossa torna um trabalho, que, a princípio seria individual, em uma construção coletiva.

Neste sentido, estendo meus agradecimentos a toda e qualquer pessoa que em algum momento, ainda que breve, tenha se juntado ao sonho de ver a filha do vaqueiro e da dona de casa se tornar Mestre em Políticas Públicas.

A educação Ambiental hoje é a palavra chave para resolver os problemas ambientais, pois muitas ações negativas causadas ao meio ambiente vêm pela falta de conscientização

Roger Campos

RESUMO

O presente trabalho contribui para uma reflexão acerca da responsabilidade de (re)pensar e atuar para amenizar o avanço do aquecimento global a partir da redução das emissões de poluentes oriundos da circulação veicular no município de Ananindeua. Partimos da percepção da carência de ações governamentais no combate à poluição gerada pelo trânsito local a partir da vivência diária no município de Ananindeua e do fato de termos atuado por cinco anos no órgão de trânsito municipal (entre 2007 e 2012), onde foi comprovada a inexistência de ações convergentes entre trânsito e meio ambiente. Dessa forma, pretendemos alçar o debate da necessidade e da urgência de criar mecanismos concretos de redução das mudanças climáticas; e uma das formas de fazê-lo é atuando para controlar a emissão de poluentes lançados pelos escapamentos dos veículos automotores, uma vez que o trânsito é apontado como segunda maior fonte emissora desses compostos. Defendemos que o poder público é o ator principal no que tange a liderança da teoria e da prática da educação ambiental aplicada ao trânsito como mecanismo de consciência individual e coletiva no intuito de reduzir a poluição veicular e da construção, assim, de um trânsito mais limpo e, portanto, mais humano. Para isso é necessário aferir frequentemente a fumaça e uma das alternativas é utilizar a escala de Ringelmamm, foi utilizada no presente trabalho em três grandes corredores de circulação veicular do município de Ananindeua. Concluímos que a educação ambiental e o trânsito, quando trabalhados de forma transdisciplinar e holística, cooperam para uma formação ambiental cultural a médio e longo prazo na sociedade.

Palavras-chave: educação ambiental; redução da emissão de poluentes; poder público; aquecimento global.

ABSTRACT

The present work contributes to a reflection on the responsibility of (re)thinking and acting to mitigate the advance of global warming from the reduction of pollutant emissions from vehicular circulation in the municipality of Ananindeua. We start from the perception of the lack of government actions to combat pollution generated by local

traffic from the daily experience in the municipality of Ananindeua and the fact that we have worked for five years in the municipal transit agency (between 2007 and 2012), where the lack of converging actions between traffic and the environment. In this way, we intend to raise the debate on the need and urgency of creating concrete mechanisms to reduce climate change; and one of the ways to do it is to act to control the emission of pollutants released by the exhausts of motor vehicles, since traffic is identified as the second largest source of emission of these compounds. We argue that the government is the main actor in terms of leading the theory and practice of environmental education applied to traffic as a mechanism for individual and collective awareness in order to reduce vehicular pollution and thus build a cleaner traffic. and therefore more human. For this, it is necessary to frequently measure the smoke and one of the alternatives is to use the Ringelmamm scale, which was used in the present work in three large vehicular circulation corridors in the municipality of Ananindeua. We conclude that environmental education and traffic, when worked in a transdisciplinary and holistic way, cooperate for a medium and long term environmental cultural formation in society.

Keywords: environmental education; reduction in the emission of pollutants; public Power; global warming.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	7
CAPÍTULO 1: POLUIÇÃO DO AR: VEÍCULOS AUTOMOTORES E EFEITOS NOCIVOS DO VAI E VEM.....	16
1.1 - O trânsito em grandes centros urbanos.....	19
1.2 - Metrôpoles brasileiras e o problema da urbanização: gerindo (ou não) os impactos ambientais decorrentes da poluição veicular.....	21
1.2.1 - São Paulo.....	25
1.2.2 - Fortaleza.....	30
1.2.3 - Belém.....	37
1.3 - Consequências para a saúde humana: contribuições negativas do trânsito.....	44
CAPÍTULO 2: ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO ALTERNATIVA.....	48
2.1 - As conferências ambientais e a Educação Ambiental como debate e construção.....	5150
2.2 - Alterações climáticas e a ameaça global: do natural ao capital.....	57
2.3 - A educação ambiental e sua contribuição às alterações climáticas globais.....	59
CAPÍTULO 3: POLUIÇÃO GERADA PELO TRÂNSITO: COMO SE POSICIONA A PREFEITURA DE ANANINDEUA.....	62
3.1 - Breve história de Ananindeua.....	61
3.2 - Integração e uso comum da malha viária.....	63
3.3 - Levantamento da emissão de poluentes no município de Ananindeua.....	66
3.4 - Educação ambiental formal: Ananindeua e a práxis(?).....	73
3.4.1 - Secretaria de Meio Ambiente.....	75
3.4.2 - Secretaria de Trânsito e Transporte.....	76
3.4.3 - Secretaria de Educação.....	77
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	80
REFERÊNCIAS.....	83

APÊNDICES: ROTEIROS DE ENTREVISTAS APLICADOS ÀS SECRETARIAS
MUNICIPAIS DE ANANINDEUA..... 88

Apêndice A: Entrevista aplicada à Secretaria Municipal de Meio Ambiente de
Ananindeua 88

Apêndice B: Entrevista aplicada às Secretarias Municipais de Trânsito e Educação de
Ananindeua 90

INTRODUÇÃO

As alterações climáticas, oriundas do avanço acelerado do aquecimento global, se tornaram motivo de preocupação global e tem exigido cada vez mais uma postura de não negação, diante da ameaça iminente de catástrofe ambiental, defendida e comprovada por diversos cientistas que se dedicam a estudar esta causa.

Entre os assuntos que têm se destacado nos fóruns de debates ao redor do mundo, o meio ambiente, sem questionamentos, ocupa posição de liderança, chamando atenção de entidades internacionais, como a ONU (Organização das Nações Unidas), que vem se propondo a coordenar espaços de discussão e tomadas de decisão que busquem amenizar os efeitos das atividades modernas, especialmente após a Revolução Industrial, sobre o meio natural.

Encontrar as razões que levaram a este ponto é fundamental para compreender os caminhos que devem ser percorridos para reduzir ou pelo menos reverter a problemática; e entre essas razões está a contribuição dada pelo trânsito das grandes cidades, que emitem elementos poluentes através do escapamento dos transportes, que circulam diariamente.

Instituído pela Lei Nº 9.503 de 23 de setembro de 1997, o Código de Trânsito Brasileiro (CTB), em seu Art. 104 institui que os veículos em circulação devem ser inspecionados periodicamente e obrigatoriamente, levando em conta suas condições de segurança, a emissão de elementos poluentes e ruídos com normas definidas pelo CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito) e pelo CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente).

A poluição ambiental provocada pela circulação veicular ainda é pouco estudada no Brasil e a maioria das informações até aqui levantadas limitam-se em grande parte à região Sudeste, com ênfase no estado de São Paulo. Número pequeno de pesquisadores se dedica ao estudo e proposição de políticas públicas de gestão ambiental do trânsito na região Norte, onde se localizam duas metrópoles regionais, Belém e Manaus. Isto foi constatado diante da dificuldade de encontrar material que subsidiasse o presente trabalho; os poucos encontrados retratam apenas a realidade da cidade de Belém, tornando esta pesquisa pioneira no estudo da questão ambiental que envolve o trânsito do município de Ananindeua. Esta é, portanto, uma primeira colaboração para que futuramente o tema seja aprofundado e amplamente debatido pelos setores sociais na perspectiva de culminar

com medidas assim, este trabalho defende a necessidade de um olhar mais humano para o trânsito de Ananindeua, sob coordenação da prefeitura local a partir de iniciativas de educação ambiental, por sua vez incorporadas não por uma secretaria isolada, mas no estabelecimento de um trabalho integrado que envolva pelo menos a Semutran (trânsito/transporte), a Sema (meio ambiente) e a Semec (educação) no intuito de combater a poluição atmosférica veicular, mas especialmente formar cidadãos mais conscientes, que possam introduzir a educação ambiental nos seus cotidianos, individualmente e coletivamente.

Segundo o IBGE (2017a), o Brasil possuía em 2018 uma frota de 98.932.805 veículos, sendo 2.013.392 somente no estado do Pará. Os números chamam atenção para a necessidade de acompanhar com rigor as emissões de gases do efeito estufa que são lançados todos os dias na atmosfera. A responsabilidade da sociedade e especialmente de gestores é imensa e os desafios são maiores ainda.

É notório que a circulação de veículos é prejudicial ao meio ambiente e, conseqüentemente, à saúde humana em função da grande quantidade de gases e partículas poluentes emitidos pelos escapamentos. Entre os especialistas na área da saúde não restam dúvidas de que a movimentação do trânsito aumenta o aquecimento global e agrava doenças, notadamente aquelas relacionadas ao trato respiratório.

As grandes cidades ocupam o centro deste debate, uma vez que abrigam as maiores populações e, por conseguinte, a maior frota de veículos automotores. O vai e vem diário de carros, motos, caminhões lança uma quantidade absurda de elementos que se elevam diretamente para a alta atmosfera corroendo a camada de ozônio; outra parte permanece em suspensão retendo calor e elevando a temperatura.

Desde a Revolução Industrial a capacidade de transformação das máquinas evoluiu sobremaneira e nossa dependência em relação a elas, também. Ao longo da história a relação da humanidade com as máquinas tronou-se cada vez mais íntima formando quase uma simbiose, o que torna um tanto inimaginável pensar a vida sem a presença marcante do aparato das máquinas. Os veículos automotores estão numa espécie de hierarquia dessa relação em razão de sua praticidade, agilidade e conforto numa sociedade cada vez mais apressada e dependente de mecanismos que facilitem seu trabalho e seu deslocamento.

No caso do Brasil a precariedade do transporte público contribui decisivamente para o aumento da frota de veículos particulares, cujos motoristas buscam flexibilidade no trajeto, economia de tempo, segurança e comodidade para desempenhar suas tarefas rotineiras. Aqui já percebemos uma deficiência do poder público em lidar com a problemática que envolve o trânsito que, evidentemente, agrega muito mais vertentes além da poluição atmosférica, que não são objeto deste estudo.

Quando pensamos em trânsito, rapidamente associamos aos acidentes e às infrações cometidas por motoristas. Automaticamente concluímos que um trânsito seguro é aquele que respeita o Código Nacional de Trânsito. Não é que essa defesa esteja errada, entretanto é preciso percebê-lo para além do ato de evitar acidentes, considerando diversos outros elementos que compõem o trânsito e não apenas relacionando o veículo - como espaço físico - e as pessoas, que nele se transportam ou dele desviam para não serem atropeladas.

O estreitamento da visão lançada sobre o trânsito reduz o raio de atuação dos governos que, frequentemente entendem que campanhas de educação no trânsito se restringem a entregar panfletos ou fazer propagandas na mídia apelando para questões como respeitar limite de velocidade, dar preferência ao pedestre ou não avançar sinal vermelho. Tudo isso é indispensável. Porém, não é comum ver as autoridades discutindo os danos ambientais que envolvem o trânsito, ou seja, há uma grande negligência por parte dos gestores públicos, que ignoram a problemática climática global, quando a mesma deveria receber um trato holístico, demandando ações concretas de combate às alterações climáticas por meio da redução da emissão de poluentes químicos sobre a atmosfera originados por veículos automotores. Nem órgãos de trânsito estão preocupados nem tampouco os de meio ambiente. Ou pelo menos a situação não tem sido discutida de forma sistemática que culmine com a gestão de um trânsito comprometido com o meio ambiente.

Sendo o município a menor esfera do poder eletivo, torna-se mais viável, a princípio, a implementação de políticas de controle da poluição atmosférica, e uma forte aliada para tal objetivo é educação ambiental, como mecanismo de proteção do meio ambiente e da vida. Acreditamos, pois, que se prefeitos tiverem este entendimento a EA poderá ser aplicada em múltiplas direções, entre elas o trânsito, no intuito de buscar alternativas à insalubridade do ar. Num momento em que as alterações climáticas estão

na ordem global do dia, um governo concatenado com uma gestão urbana sustentável transmite valor de confiança e racionalidade.

Com base nesta preocupação, esta pesquisa focaliza a realidade do município de Ananindeua, no Pará; uma cidade com alto nível de urbanização, integrante da Região Metropolitana de Belém e segunda mais populosa do Estado, atrás apenas da capital. Possui uma frota significativa tanto da população residente quanto transeunte, mas não há aparentes iniciativas do poder local de combate à redução da poluição ambiental que o trânsito da cidade provoca. Temos, portanto, dois objetivos: o primeiro é constatar se a prefeitura da cidade desenvolve políticas públicas de combate à poluição atmosférica que surge da circulação de veículos automotores. A segunda é defender a educação ambiental aplicada ao trânsito como alternativa de redução da emissão de poluentes e assim contribuir para o aumento ou construção da responsabilidade de motoristas para a prática de um trânsito mais humano e de um meio ambiente saudável.

A educação ambiental traz uma perspectiva do ser humano como parte do meio ambiente no sentido em que envolve um conjunto de reflexões acerca dos benefícios de um ambiente equilibrado para o bem estar do próprio indivíduo, que ao mesmo se conscientiza de ser ele mesmo um elemento natural.

Todo processo de formação parte da concepção de que a educação ambiental (EA) é uma proposta pedagógica que pretende desenvolver a consciência crítica do sujeito (individual e/ou coletivo) por meio de um processo continuado de sensibilização, construção de valores, descoberta e fortalecimento das habilidades/competências e capacidades. Esta proposta deve também adequar-se às características individuais de sentir/perceber/pensar a realidade, com o objetivo de estimular o empreendimento de ações que busquem a melhoria da qualidade de vida da população e do meio ambiente, tendo como fundamento e perspectiva a edificação da sustentabilidade planetária.

SORRENTINO (org.), 2013, p. 153-154

Assim como outros países em desenvolvimento, o Brasil ainda não concluiu seu processo de urbanização. O crescimento das cidades, em geral, vem acompanhado da expansão da frota de veículos, utilizados para o transporte doméstico, público de passageiros, mercadorias e demais finalidades que permeiam a lógica do espaço urbano. Não seria anormal, portanto, preocupar-se com a gestão ambiental em face da possibilidade real de expansão da frota veicular.

Desde que acelerou seu crescimento fabril e se transformou em um país industrializado, no final do século XX, o Brasil aumentou sobremaneira o contingente populacional, que se dirigiu para os centros urbanos em busca de melhores condições de vida. O inchaço populacional é fruto do êxodo rural¹, associado à expansão da infraestrutura física, educacional e de saúde, que permitiram a queda das taxas de mortalidade, provocando um expressivo crescimento de habitantes citadinos.

Com a crescente urbanização e melhoria da qualidade de vida, a frota de veículos aumentou consideravelmente, especialmente nos últimos 15 anos, impulsionada pelo aumento real da renda, aumento do crédito e das facilidades de pagamento. O carro representa, ainda, sinônimo de *status* e ascensão social, motivo pelo qual é almejado por praticamente qualquer cidadão.

Na outra ponta, temos o aumento da emissão de gases e partículas sólidas que saem dos escapamentos dos veículos, aumentando a poluição atmosférica e os impactos sobre o meio ambiente. Podemos deduzir que a saúde humana provavelmente é afetada, notadamente no que tange doenças dermatológicas e respiratórias.

Partimos da premissa de que ações de educação ambiental são fortes combatentes na prevenção da poluição ocasionada pela crescente circulação de veículos nas cidades grandes e médias e, assim, contribuir para a discussão em torno da problemática climática do planeta, sendo que os maiores centros urbanos são os que mais agredem o meio ambiente em vigência da expansão das cidades e da pressão que esta exerce sobre os recursos naturais. Neste cenário o poder público pode [e deve] atuar junto ao trânsito do município de Ananindeua a fim de reduzir a poluição por meio de ações educativas; iniciativas deste porte colaboram para a formação cidadã, comprometida em desenvolver um trânsito saudável a partir de uma sociedade ambientalmente educada.

Portanto, esta pesquisa se propõe a contribuir com a gestão pública colaborando para uma visão multi relacionada entre trânsito, educação e meio ambiente chamando atenção para a necessidade de uma gestão integrada, preocupada com resultados práticos e eficazes das políticas públicas e aplicação mais racional do dinheiro público, uma vez que a poluição atmosférica incide sobre a saúde humana e pode gerar acidentes de trânsito. Nosso impulso parte da responsabilidade que pesa sobre o cuidado com o meio

¹ Migração de trabalhadores do campo em direção à cidade.

ambiente e como mecanismos até certo ponto, simples, podem trazer eficácia sobre a questão.

A educação ambiental pode ser muito eficaz. Ela pode ser um instrumento importante junto a fabricantes de veículos para que invistam em motores menos poluentes; da mesma forma que pode conscientizar motoristas a manterem em dias a revisão de seus veículos ou que prefiram modelos que agridem menos o meio. Algo precisa ser feito, iniciado em algum momento para que um dia possamos gerar resultados positivos em forma de benefício ambiental.

A investigação inicial aponta para uma carência de estudos específicos sobre os efeitos da circulação veicular em Ananindeua, cujo trânsito registra diariamente pontos de lentidão e engarrafamento em horários de pico em mais de uma via, impondo sérios desafios à gestão local, tornando a pesquisa ainda mais importante, uma vez que temos um caso de intensa urbanização em um município que funciona como um grande corredor por onde circulam diariamente muitos carros e motos usados para o transporte particular, além do transporte de passageiros por meio de táxis, ônibus, micro ônibus, moto taxi, motoristas de aplicativos, caminhões. Existe, portanto, uma forte demanda desse trânsito de cidade média; e sem ações de combate à poluição ambiental contributivas dessa frota trona-se falho o discurso da busca pelo trânsito seguro.

Nossa pesquisa se baseou em bibliografia que trata da educação ambiental de forma ampla, uma vez que não encontramos nenhuma produção voltada especificamente ao trânsito de Ananindeua. Abordamos a legislação vigente que trata de questões relacionadas à proteção, prevenção e fiscalização ambiental, que poderia ser utilizada pela gestão municipal para monitorar e controlar a poluição veicular local com vistas ao gerenciamento de um trânsito mais limpo. Estas leis foram encontradas em sites oficiais, como Ministério do Meio Ambiente, Prefeituras de Belém, Fortaleza e São Paulo, além do Governo do Estado do Pará.

Buscamos estabelecer um diálogo com o poder público local; e nos detemos no governo municipal pelo fato de Ananindeua ser o foco de nossa pesquisa. Elaboramos perguntas, que foram agrupadas por meio de entrevistas, encaminhadas às Secretarias de Meio Ambiente, Trânsito e Educação. Solicitamos que cada gestão destes órgãos designasse um funcionário que pudesse responder à nossa entrevista e marcamos uma

data para retornar e busca-la preenchida. As informações prestadas são analisadas no 3º capítulo desta Dissertação.

O trabalho obedece ao método quali-quantitativo e está dividido em três capítulos. No primeiro serão considerados estudos voltados à análise da poluição atmosférica provocada pelo trânsito de centros urbanos e abordadas algumas experiências de cidades que já trabalham a gestão do trânsito pelo viés ambiental. A criação de políticas públicas embasadas em estudos científicos e seus resultados serão apresentados afim de demonstrar que é urgente incorporar a questão ambiental ao trânsito e o trânsito à questão ambiental.

O segundo capítulo resgata o histórico da educação ambiental a partir das conferências ambientais da ONU e como esses eventos influenciaram o progresso do debate em torno da EA no Brasil e no mundo. Defende-se que a educação ambiental aplicada ao trânsito o torna mais humano e, portanto, mais seguro. Para isso as escolas devem ser fortes aliadas trabalhando desde as séries iniciais a importância de incorporar no dia a dia dos diferentes espaços frequentados pelos alunos o respeito ao meio ambiente a partir da redução da emissão de elementos que comprometem a qualidade do ar. A ideia inicial era o desenvolvimento de um projeto de educação ambiental em uma escola da rede municipal, com palestras, produção de material educativo e uma culminância em campo com abordagem de motoristas; entretanto a metodologia foi revista para se adequar à realidade pandêmica provocada pelo novo coronavírus, em que as escolas foram fechadas e o distanciamento social é recomendado. Assim, enviamos à secretaria de educação a mesma entrevista encaminhada às secretarias de trânsito e de meio ambiente, todas abordadas no capítulo 3.

No terceiro capítulo será tratado especificamente o trânsito de Ananindeua, apresentando como funciona e como é gerido pela prefeitura da Cidade, em comparação à realidade dos municípios que figuraram no primeiro capítulo, mostrando a educação ambiental como possível alternativa para uma gestão mais segura e eficaz, já que preocupada com as alterações do clima global. As secretarias municipais de Trânsito, Meio Ambiente e Educação serão contactadas por meio de entrevista para que nos ajudem a entender a concepção de trânsito, educação no trânsito e educação ambiental no âmbito da gestão municipal.

A observação diária do fluxo de veículos em Ananindeua e da gestão de seu trânsito nos levou à busca pela compreensão da atuação do poder local. Sabemos que existe fiscalização através de agentes de trânsito e aplicação de penalidades aos infratores, entretanto não se percebe aferição e medidas de controle da poluição emitida pelos milhares de carros, motocicletas, caminhões e demais veículos automotores que circulam todos os dias nos corredores municipais e nem mesmo na BR 316, principal acesso à capital, Belém. É da vivência, portanto, que surgiu a inquietação e a seguir o desejo de estudar o trânsito do segundo município mais urbanizado do estado do Pará sob uma perspectiva diferenciada, ou seja, avaliando a poluição atmosférica por ele produzida em um momento em que tanto se discute aquecimento global e alterações climáticas sem que, muitas vezes, medidas concretas sejam implementadas.

Em busca de material que subsidiasse nosso estudo, buscamos fontes que relacionassem educação ambiental e políticas públicas, através de livros e artigos acadêmicos, seja em meio físico ou virtual. A ausência de literatura que aborde a problemática ambiental em torno do trânsito do município de Ananindeua revela o tamanho do desafio que se impõe diante de uma possível catástrofe climática de natureza global.

Para verificar a poluição no trânsito de Ananindeua, três grandes corredores de circulação serão *locus* da verificação da coloração da fumaça emitida pelo escapamento dos veículos. Nesses corredores será aplicada a observação visual por meio da escala de *Ringelmamm*. Os corredores são:

- 1- Br 316, altura do km 06;
- 2- Rodovia Mário Covas, próximo à Avenida Três Corações;
- 3- Avenida Dom Vicente Zico, entre SN 03 e SN 17.

As informações coletadas serão anotadas por local, data e horário para comparação entre fluxo e emissão de poluentes. Sabendo que quanto mais escura for a fumaça maior a presença de elementos poluentes será possível ter noção da colaboração dos veículos para a contaminação do ar, cujos níveis e composição desses poluentes fica inviabilizada pela falta de acesso à instrumentos de medição. Segundo as pesquisas feitas no decorrer do trabalho, constatou-se haver um software desenvolvido na Universidade de São Paulo

(USP) denominado VEIN (Vehicle Emissions Inventory), capaz de calcular as emissões veiculares por rua e horário, além de fatores de emissão.

CAPÍTULO 1: POLUIÇÃO DO AR: VEÍCULOS AUTOMOTORES E EFEITOS NOCIVOS DO VAI E VEM

O ar é algo que não vemos, mas temos consciência que nele está uma das explicações para a existência humana. Ele é uma mistura de gases que compõem a atmosfera. Do grego *atmos* (gases) e *sphaira* (esfera) a atmosfera terrestre é formada por uma variação de gases, sendo o nitrogênio (N^2), o oxigênio (O^2) e o gás carbônico (CO^2) os mais presentes, respectivamente. Na respiração retiramos o oxigênio do ar e produzimos gás carbônico, lançado na atmosfera, enquanto os vegetais fazem o movimento contrário.

É mister que este ar seja qualitativo o suficiente para assegurar a respiração e a vida humana. Ocorre que na atmosfera também circulam outros gases e partículas sólidas que reduzem sua qualidade; e este tem sido um dos principais desafios enfrentados pela sociedade moderna, que vive o dilema de se manter saudável nas cidades, onde os níveis de poluição podem chegar a patamares muito superiores às taxas ideais ou toleráveis, especialmente nos grandes centros urbanos, que concentram os maiores contingentes populacionais do Planeta.

Entre esses elementos estão os chamados *gases do efeito estufa* (GEE) ou simplesmente *gases estufa*, entre os quais se destacam o metano (CH_4), o clorofluorcarboneto (CFC) e o próprio gás carbônico, já citado. Parte desses compostos são produzidos naturalmente, ou seja, existem independente da atuação antrópica, porém, as interferências humanas elevam a produção desses gases, que, por sua vez, aumentam o efeito estufa e, conseqüentemente o aquecimento global e as inversões climáticas, já sentidas na sociedade atual.

Embora seja um fenômeno natural, o efeito estufa é intensificado pela queima de combustíveis fósseis, que liberam grandes quantidades de monóxido de carbono (CO) e dióxido de carbono (CO^2). As principais fontes de emissão são a indústria, a produção de energia elétrica – através da queima do petróleo e do carvão mineral – e a circulação dos veículos automotores. Entre as principais conseqüências estão o degelo das calotas

polares, a inversão térmica² e a intensificação das ilhas de calor³ (MARANDOLA JR & OJIMA, 2013). O derretimento constante do gelo provoca aumento do nível de mares e oceanos ameaçando cidades litorâneas que possuem baixas altitudes. O agravamento de doenças respiratórias, especialmente em crianças e idosos é uma das principais consequências das inversões térmicas. Já as ilhas de calor elevam as temperaturas e reduzem a qualidade de vida nos grandes núcleos urbanos, afirmam os autores. Sua amplitude térmica⁴ causa desconforto e aumenta a necessidade do uso de ar-condicionado, que funcionam à base de CFC's.

As mudanças climáticas globais funcionam em escala de alterações inter-relacionadas, o que significa que a poluição provocada em larga escala em um determinado lugar provoca impactos em diversas outras partes. Urge que a sociedade reduza as emissões de gases estufa, uma vez que já verificamos seus efeitos em escala planetária. Assim, nos vemos diante da necessidade e do desafio de considerar micro espaços em seus estudos ambientais como forma de apontar rumos para a resolução de problemas localizados, somando esforços para o gerenciamento de situações em escalas mais ampliadas, realidade que ganha cada vez mais fôlego na comunidade científica.

...as intervenções humanas, a exemplo das intervenções no espaço urbano, devem ser acompanhadas de análises mais pontuais que possam trazer contribuição ao entendimento do fenômeno na esfera global. A busca de um desenvolvimento equilibrado nos meios produtivos é uma meta que deve ser almejada por toda a humanidade.

(DIAS, CASTRO & KATIUSSIA, 2011, p. 155 *apud* SILVA, 2007, p. 9).

As cidades se constituem ao mesmo tempo como microescala de poluição e possivelmente de combate à esta poluição, desde que nelas se concentrem esforços de redução dos impactos ambientais como alternativa ao prolongamento da sobrevivência na Terra. A educação ambiental, se tomada como prioridade na gestão municipal, pode se tornar um robusto instrumento de combate ao aquecimento global por meio de uma

² A inversão térmica se caracteriza por uma camada de ar quente que se forma sobre a cidade, "aprisionando" o ar e impedindo a dispersão dos poluentes (CETESB, 2021).

³ Fenômeno climático provocado pelas construções urbanas devido sua alta capacidade de aprisionar calor, elevando a temperatura nos centros das metrópoles. A presença de partículas e gases poluentes em suspensão na atmosfera aumentam a capacidade de absorção e retenção do calor.

⁴ Variação da temperatura em um determinado período.

consciência ambiental e política sob uma perspectiva humana e solidária, onde a preocupação social se integra à gestão ambiental com base na educação das pessoas e das instituições públicas e privadas.

Há diversos setores onde é possível desenvolver a educação ambiental. Sua gênese é baseada na multidisciplinaridade, que chama os atores sociais a conduzi-la nos mais variados espaços de vivência e poder. Entretanto, a eficácia do seu funcionamento tem mais chances de ser alcançada se o poder público assumir a liderança do processo, uma vez que representa o conjunto da sociedade, sendo dela, a princípio, seu benfeitor e promotor de bem-estar social. Embora a educação ambiental não tenha que se limitar ao âmbito público, é imprescindível que o primeiro setor se valha dela para fomentar na sociedade o sentimento cultural de respeito ao meio ambiente e à vida. E, sendo o trânsito um espaço de poluição e de convivência, faz-se urgente que as cidades, notadamente as maiores, estudem os seus trânsitos para bem geri-los.

Veremos adiante que o aumento da frota veicular no Brasil tem se tornado cada vez mais crescente, especialmente em cidades mais urbanizadas quando o assunto é carro e veículos maiores. Nas cidades menores as motocicletas registram os maiores aumentos. Ao mesmo tempo a taxa de motorização também chama atenção com a elevação dos números, podendo indicar que adquirir um veículo automotor futuramente está nos planos de grande parte dos brasileiros. Se este cenário se mantiver ou ampliar o número de veículos e, conseqüentemente, da poluição veicular tende a aumentar, caso ações de combate não sejam implementadas.

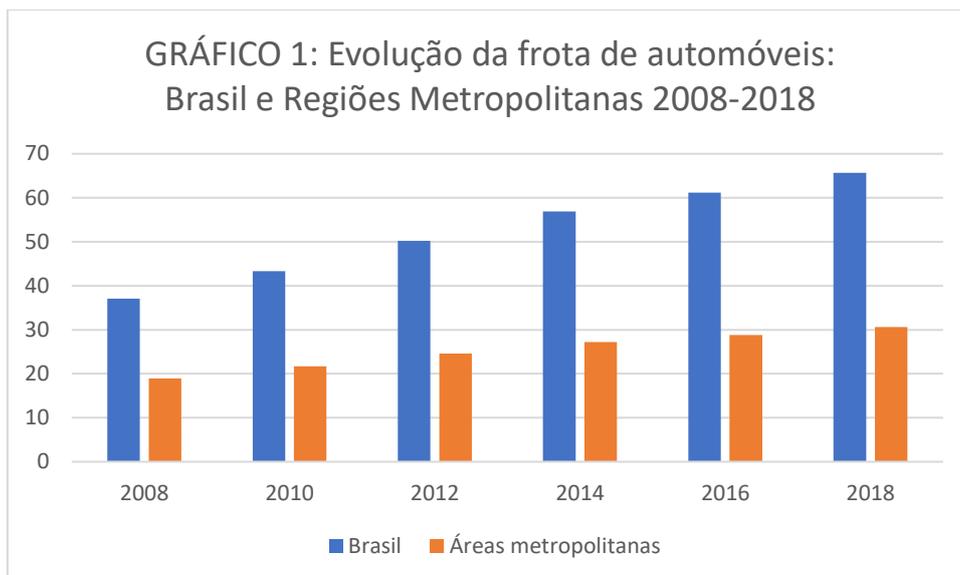
Mostraremos também que não se trata de carência de leis e instrumentais que regem a educação ambiental, mas de implementação e efetivação das ações de combate à poluição atmosférica. Existe, ainda, uma associação, embora pertinente, muito centralizada nas queimadas e desmatamentos como fontes de emissão de gases estufa e, nas cidades, o foco é nas indústrias. Isto é, a fumaça preta emitida pelo trânsito diariamente ainda não ganhou atenção suficiente dos gestores públicos para se efetivar uma gestão ambiental no trânsito das nossas cidades, como é o caso de Ananindeua.

1.1 - O trânsito em grandes centros urbanos

Ao falarmos em grandes centros urbanos nos referimos às maiores cidades, as metrópoles e seu entorno, que concentram grandes massas populacionais, fazendo robusta pressão sobre o espaço urbano. O crescimento - desordenado, no caso do Brasil – impõe uma sorte de desafios e culmina com problemas típicos de grandes cidades cujo processo de urbanização ocorreu com falhas de planejamento ou mesmo na sua ausência, entre as quais o trânsito se tornou um profundo, mas também fecundo, desafio para autoridades públicas, setor privado e população em geral.

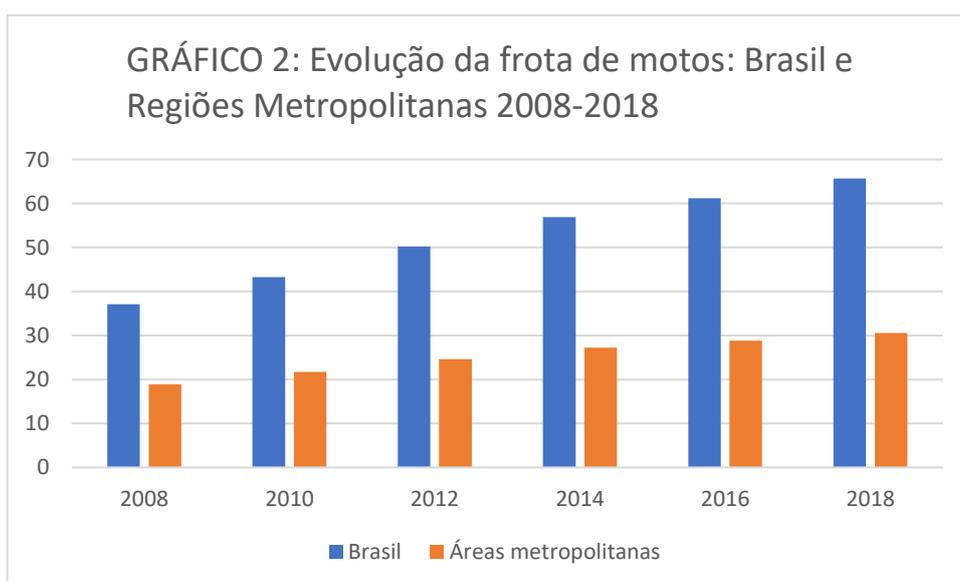
Entraves com planejamento acarretam uma gama de problemas sociais que, no espaço intraurbano se multiplicam, como no caso do Brasil, onde as cidades não se prepararam para o crescente contingente populacional que foi atraído pela atividade industrial. Este mesmo aumento populacional elevou a demanda por transportes, tanto públicos quanto particulares, que passaram a cada vez mais se espremer em corredores que chegaram perto do limite de suas capacidades. O aumento da frota significa mais algumas toneladas de gases lançadas diariamente no ar com poder de alcance ascendente sobre a biota terrestre.

Rodrigues (2019) revela, com base em estudos do Denatran (Departamento Nacional de Trânsito), que entre 2008 e 2018, só na categoria automóvel o Brasil passou de 37,1 milhões para 65,7 milhões. Já a taxa de motorização teria passado de 19,6 para 31,5. As 17 maiores regiões metropolitanas concentraram 40% de todo esse crescimento, o que significa que as maiores cidades continuam recebendo as maiores frotas de veículos, conforme mostrado no gráfico abaixo.



Fonte: Elaborado pela autora com dados divulgados por Rodrigues (2019)

Outro dado relevante apontado pelo autor é que, apesar de a região Sudeste ainda concentrar a maioria dos veículos, sua participação vem diminuindo em detrimento do aumento das outras regiões, principalmente a região Norte, no caso dos carros, e Nordeste em relação às motos. Estas registram aumento de 13 milhões para 26,7 milhões no mesmo período considerado, em todo o território nacional. Porém, elas cresceram mais entre as cidades menores, embora também sejam marcantes em áreas periféricas das grandes cidades.



Fonte: Elaborado pela autora com dados divulgados por Rodrigues (2019)

Na região Norte o número de automóveis passou de 1 milhão para 2,3 milhões⁵, representando um aumento de 116%. A maior região metropolitana nortista fica em torno de Belém, formada pelos municípios de Belém, Ananindeua, Marituba, Benevides e Santa Bárbara (Microrregião Metropolitana de Belém). Embora o estudo não aponte de forma específica as causas para esta concentração, mas, sabemos que a RMB é a parte mais urbanizada da região Norte.

1.2 - Metrôpoles brasileiras e o problema da urbanização: gerindo (ou não) os impactos ambientais decorrentes da poluição veicular

Desde a existência de povos primitivos o homem utiliza os recursos naturais para prover sua sobrevivência e a natureza tem se encarregado de fornecer uma variedade de elementos que asseguram a permanência humana na Terra. Com sua imensa capacidade de transformação, que o torna um ser especial e diferenciado no reino animal, o homem adaptou o meio ao seu redor, transformando-o em maior ou menor grau, para corresponder às suas necessidades; e por que não dizer, às suas vontades?

A inegável capacidade inventiva e transformadora da espécie humana, contudo, é a principal causa da intensificação dos problemas ambientais da sociedade moderna e, sobretudo, pós-moderna, na medida em que o conforto e bem-estar está custando o colapso e esgotamento de diversos recursos naturais, concentração no acesso e uso destes mesmos recursos e impactos ambientais decorrentes da utilização irracional das fontes naturais. Entenderemos *utilização irracional* como o uso e exploração capitalista das matérias primas com o intuito de prover o comércio e/ou atender às necessidades humanas, ainda que básicas, sem preocupação com o esgotamento das matérias primas, independentemente de haver ou não consciência de sua finitude e demais consequências projetadas.

Veículos automotores estão entre os principais símbolos dessa vida moderna. Desde o *Ford T*, primeiro carro popular, criado pela Ford em 1903, até a atualidade, a frota de veículos aumentou grandemente, especialmente nos maiores centros urbanos, onde a circulação diária emite uma variedade de gases nocivos que se elevam e se

⁵ O IBGE registra 5.263.851 veículos cadastrados na região Norte, entre todas as modalidades veiculares.

prendem na camada de ozônio⁶ e partículas poluentes, que aumentam os níveis de poluição da atmosfera. De acordo com CETESB (2003) a circulação veicular está entre as principais fontes de emissão de gases do efeito estufa e partículas poluentes. As fontes emissoras se classificam em móveis, estacionárias, naturais e através de reações químicas, conforme mostrado no quadro a seguir.

Classificação das fontes emissoras de poluentes atmosféricos		
Fontes		Poluentes
Classificação	Tipo	
Fontes estacionárias	Combustão	Material particulado
		Dióxido de enxofre e trióxido de enxofre
		Monóxido de enxofre
		Hidrocarbonetos
	Processos industriais	Material particulado (fumo, poeira, névoa)
		Gases: SO ² , SO ³ , HCL e hidrocarbonetos
		Mercaptanas, HF, H ² S, NO _x
	Queima de resíduos sólidos	Material particulado
		Gases: SO ² , SO ³ , HCL, NO _x
	Outros	Hidrocarbonetos, material particulado
Fontes móveis	Veículos automotores	Material particulado, monóxido de carbono
		Óxidos de nitrogênio, hidrocarbonetos e óxidos de enxofre
	Aviões e barcos	Óxidos de enxofre e óxidos de nitrogênio
Locomotivas, etc.	Ácidos orgânicos, hidrocarbonetos e aldeídos	
Fontes naturais		Material particulado- poeiras
		Gases- SO ² , SO ³ , HCL, NO _x , hidrocarbonetos
Reações químicas		Poluentes secundários – O ³ , aldeídos
		Ácidos orgânicos, nitratos orgânicos
		Aerossol fotoquímico, etc.

⁶ Camada de ozônio é uma camada formada, basicamente, pelo gás ozônio (O³) localizada na estratopausa, ou seja, na parte superior da estratosfera, entre 20km e 35 km de altitude. Tem a função de filtrar a passagem dos raios solares, sendo responsável, portanto, pelo equilíbrio térmico da Terra. Qualquer alteração nessa camada pode gerar desequilíbrios ambientais, geralmente relacionados a fatores climáticos.

O Conama (1990) define poluentes como qualquer componente do ar, independente do estado físico da matéria, que, dependendo da concentração, pode se tornar impróprio ao conforto humano, à preservação da fauna e da flora e ambiente em geral. Tais materiais estão classificados em poluentes primários e secundários, sendo:

- a) Poluentes primários: aqueles emitidos diretamente pelas fontes.
- b) Poluentes secundários: aqueles que resultam da combinação de outros poluentes presentes na atmosfera.

A poluição veicular, marcante no espaço urbano, é uma das principais emissoras de poluentes primários e, portanto, contribuinte para a formação de poluentes secundários; em ambos os casos temos resíduos sólidos e gases do efeito estufa provenientes da queima de derivados do petróleo, como gasolina e diesel, resultando em compostos como óxidos de carbono (CO e CO²), óxidos de nitrogênio (NO_x), hidrocarbonetos (HC) – alguns considerados cancerígenos –, óxidos de enxofre (SO_x), partículas inaláveis (MP10) (DRUMM *et. al.*, 2013), sendo diariamente elevados para a alta atmosfera ou ficando retidos na baixa atmosfera ao alcance da inalação humana, da agregação na vegetação e deposição em solos e corpos hídricos.

A fim de compreender melhor a relação entre trânsito e poluição ambiental alguns pesquisadores têm estudado os efeitos do trânsito sobre a população, apontando para a necessidade de reduzir as emissões de elementos tóxicos que saem dos escapamentos. Universidades, empresas privadas, pesquisadores independentes e (poucos) gestores públicos têm buscado pesquisas que apontem o grau de poluição, as causas e consequências dessa poluição e possíveis soluções que reduzam a contaminação do ar e melhorem a qualidade de vida.

Apesar de alguns esforços existirem neste sentido, ainda não alcançamos uma dimensão digna da situação. A própria legislação que institui a educação ambiental ou Conselho Nacional de Meio Ambiente não chama atenção para os riscos diários que envolvem o trânsito das metrópoles. Na Grande Belém também não se verificam estudos e debates sobre o tema nem mesmo de órgãos voltados para estudos ambientais e amazônicos como o Núcleo de Meio Ambiente (NUMA) ou o Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (NAEA), ambos pertencentes à Universidade Federal do Pará (UFPA).

Mesmo no ambiente acadêmico existe a dificuldade de tratar a região amazônica à luz de sua dinâmica urbana, com todos os problemas e desafios que esta realidade suscita.

De forma mais geral, as problemáticas ambientais que assolam o planeta ganharam notoriedade desde a década de 1970, quando a ONU (Organização das Nações Unidas) passou a liderar um grande debate sobre a situação ambiental global, convocando os líderes mundiais a assumir responsabilidades, a pauta ambiental ganhou maior notoriedade na medida em que os níveis de poluição de cada nação ou grupo de nações foram expostos tornando-se acessíveis à opinião pública, despertando o Planeta para a problemática ambiental, rompendo o paradigma de que os recursos naturais são inesgotáveis.

A partir da década de 1970 intensificaram as mobilizações em todo mundo a respeito das questões ambientais devido a diversos tipos fatores como desmatamentos, desertificação, diminuição da camada de ozônio etc. Surgiram, a partir de então, várias conferências internacionais para se discutir os problemas relacionados às mudanças no meio ambiente.

(ALVES; DAMBRÓS; SENNA, 2014, p. 675).

A mobilização mundial desde então discute temas ambientais variados, entre eles a educação ambiental. Embora o termo tenha sido usado anteriormente, em uma Conferência sobre educação na Universidade de Keele, em 1965, na Grã-Bretanha (CRISPIM & RUFINO, 2015), os signatários da ONU o trouxeram para a pauta apenas 10 (dez) anos mais tarde, no Encontro Internacional sobre Educação Ambiental, na ex-Iugoslávia, e retomado em encontros posteriores. O histórico mais detalhado sobre educação ambiental no mundo e no Brasil consta no segundo capítulo deste trabalho.

Sendo viável e necessário aplicar a educação ambiental num conjunto amplo de possibilidades, é preciso associá-la à dinâmica do trânsito, por onde circulam milhões de veículos diariamente emitindo fumaças escuras para a atmosfera. E se quantidade é fator de peso, as metrópoles e regiões metropolitanas são as que mais poluem o ar ao redor do mundo, como é o caso de São Paulo, a metrópole global do Brasil.

1.2.1 - São Paulo

As Regiões Metropolitanas e Aglomerações Urbanas são constituídas por agrupamentos de municípios limítrofes e são instituídas por lei complementar estadual, visando integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum (IBGE, 2020.1). No Brasil há diversas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas nas cinco macrorregiões do país (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul).

A Região Sudeste, no entanto, abriga a maior quantidade de agregados urbanos, termo que usaremos de forma generalizada para definir grandes concentrações populacionais, possuindo, ainda a maior região metropolitana do País, a Grande São Paulo.

IBGE (2020.1) considera que no estado de São Paulo existem três aglomerações urbanas (Franca, Jundiaí e Piracicaba) e seis regiões metropolitanas (Baixada Santista; Campinas; Ribeirão Preto; São Paulo; Sorocaba; Vale do Paraíba e Litoral Norte). Da mesorregião da Grande São Paulo fazem parte 39 municípios (Arujá, Biritiba Mirim, Ferraz de Vasconcelos, Guararema, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Mogi das Cruzes, Poá, Salesópolis, Santa Isabel, Suzano, Caieiras, Cajamar, Francisco Morato, Franco da Rocha, Mairiporã, Barueri, Carapicuíba, Itapevi, Jandira, Osasco, Pirapora do Bom Jesus, Santana do Parnaíba, Diadema, Mauá, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Cotia, Embu das Artes, Embu-Guaçu, Itapeverica da Serra, Jujutiba, São Lourenço da Serra, Taboão da Serra, Vargem Grande Paulista e São Paulo). A capital se localiza na microrregião Metropolitana de São Paulo, composta por oito municípios (São Paulo, São Bernardo do Campo, Santo André, Mauá, Diadema, São Caetano do Sul, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra). A Lei Complementar Nº 14, de 8 de junho de 1973, criou a Região Metropolitana de São Paulo e mais sete (Belo Horizonte, Fortaleza, Porto Alegre, Belém, Recife, Salvador e Curitiba) (BRASIL, 1973).

De acordo com CETESB (2005) a poluição atmosférica da maior região metropolitana do Brasil é composta, em sua maioria, por poluentes gerados pelo trânsito local. A RMSP é considerada como detentora de veículos que “produzem mais poluição atmosférica que qualquer outra atividade humana e, com isso, se tornam grandes agentes agressores do meio ambiente e da saúde pública” (CETESB, 2005, p. 68).

Em todo o estado de São Paulo, a capital, de mesmo nome, funciona sozinha como um grande núcleo urbano e gerador de urbanidade. Possuindo a maior população e a maior frota de veículos, São Paulo comanda a movimentação em diversos setores do Brasil, onde se destaca pela concentração de serviços, que atrai pessoas para morar, em busca de melhores condições de vida, e outras que passam pelo município por razões de trabalho; sem desconsiderar o turismo movimentado localmente. Enquadrada como megacidade, termo que a ONU utiliza para classificar cidades que atingem 10 milhões de habitantes, São Paulo é a mais expressiva centralidade existente no Brasil; essas características dizem muito sobre o trânsito local.

O último censo demográfico, realizado pelo IBGE, no ano de 2010, apontou 11.253,503 habitantes em São Paulo. Com uma área de 1.521,110 km² temos uma densidade demográfica de 7.398,26 hab/km² (IBGE, 2017a). Também chamada de densidade populacional ou população relativa, densidade demográfica é um termo comum à Geografia Urbana, ramificação da Geografia que estuda o espaço urbano e suas interfaces. O IBGE assim define: “habitantes por unidade de superfície, expressa pela expressão (*sic*) hab/km²” (IBGE, 2017b). Ou seja, trata-se de um cálculo que leva em consideração a relação entre determinado quantitativo populacional, distribuído na superfície onde habita (município, estado, país). É um índice que revela o número de habitantes residindo em um único quilômetro quadrado⁷; dependendo do resultado o poder público pode planejar ações de gestão do espaço urbano criando alternativas à ocupação e uso do território e dotação de infraestrutura conforme a pressão demográfica⁸.

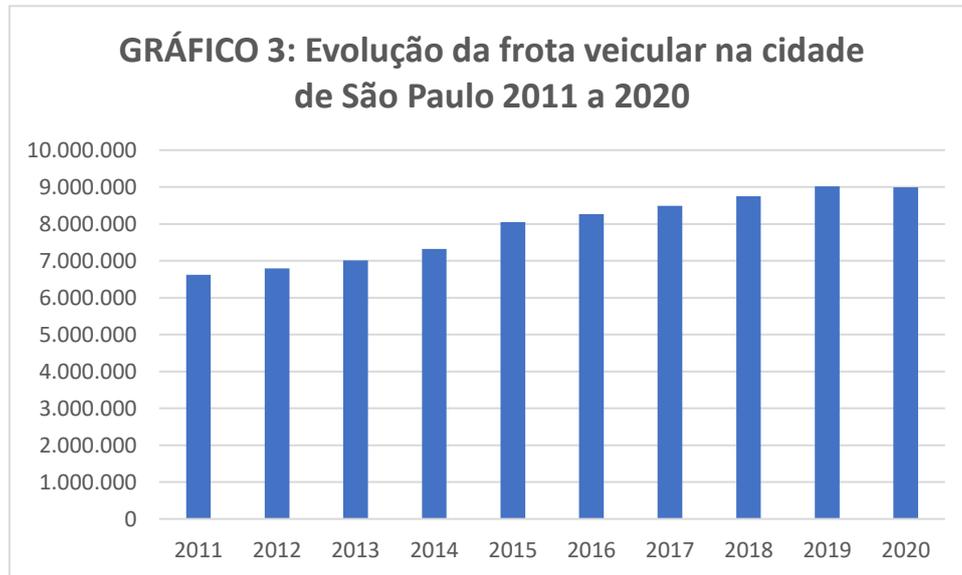
Se o espaço urbano da capital paulista é densamente povoado e se considerarmos que estamos falando do município mais rico e movimentado do Brasil, temos a noção de que a frota de veículos é proporcional à magnitude da cidade. A tabela 1 faz a relação entre veículos e população na capital paulista nos últimos 10 anos.

⁷ Não há consenso quanto aos critérios de classificação da densidade demográfica, mas Moreira *et. al.* (2019), cria níveis para a cidade de Goiânia que fornecem uma noção bastante real. Segundo os autores, densidade demográfica menor que 15 hab/km²: muito baixa; entre 16 hab/km² e 50 hab/km²: baixa; entre

⁸ Demografia é a ciência que estuda a população. Pressão demográfica seria todas as demandas que envolvem a população. Quanto mais pessoas maior a necessidade de infraestrutura.

TABELA 1. Relação entre evolução da frota de veículos e da população na cidade de São Paulo 2011-2020				
<i>Ano</i>	<i>Total de veículos⁹</i>	<i>Evolução em relação ao ano anterior (%)</i>	<i>População (hab)¹⁰</i>	<i>Veículo por habitante</i>
2011	6.622.324	-----	11.316,149	0,58
2012	6.795.228	2,54%	11.376,685	0,59
2013	7.010.508	3,07%	11.821,873	0,59
2014	7.323.776	4,27%	11.895,893	0,61
2015	8.045.733	5,80%	11.967,829	0,67
2016	8.261.705	2,61%	12.038,175	0,68
2017	8.492.840	2,72%	12.106,920	0,70
2018	8.751.216	2,95%	12.176,866	0,71
2019	9.021.530	2,99%	12.252,023	0,73
2020	8.995.648	-0,28%	12.325,232	0,72

Fonte: elaborado pela autora com dados do Denatran e IBGE



Fonte: elaborado pela autora com dados do Denatran

A evolução predominantemente positiva do quantitativo de veículos cadastrados na cidade de São Paulo alerta para a necessidade cada vez maior de acompanhar frequentemente a poluição veicular gerada pelo trânsito, que também conta com a circulação de outros veículos de municípios circunvizinhos, caminhões de carga e

⁹ Dados do Departamento Nacional de Trânsito (Denatran).

¹⁰ O IBGE considera o período de que vai de julho de um ano a julho do ano seguinte (ex.: jul/15 a jul/16). Neste trabalho consideramos o último ano como referência.

descarga oriundos de outras localidades do Brasil e até de países limítrofes, além da circulação turística. Essa movimentação, comum às grandes cidades, representa a intensidade da circulação veicular, simbolizando uma pressão sobre o meio ambiente decorrente da poluição do ar através dos resíduos, aqui já tratados. Entre as consequências da perda da qualidade de ar estão o aumento de doenças, a redução da visibilidade e a contaminação dos corpos hídricos e do solo urbano. As três camadas da Terra – sólida (litosfera), líquida (hidrosfera) e gasosa (atmosfera) –, além da camada que envolve os seres vivos (biosfera) são comprometidas quando uma delas entra em desequilíbrio.

Apesar da urgência em controlar os níveis de poluição atmosférica gerada a partir do trânsito, consideramos que a abordagem ainda é tímida diante do desafio que se levanta. Além da poluição industrial, mineral e energética, também os impactos causados pelos veículos automotores, especialmente aqueles que utilizam derivados de petróleo, precisam ser compreendidos de acordo com as interferências que provocam na dinâmica natural e saudável da vida na Terra. Entretanto, cabe destacar ações positivas no estudo, diagnóstico e elaboração de medidas de contenção da poluição atmosférica em São Paulo em prol da responsabilidade com a gestão ambiental do trânsito.

A criação do VEIN, já referido neste trabalho, pela USP, coloca à disposição um instrumento importante de coleta de informações acerca da poluição atmosférica. Consiste em um software livre que permite calcular os níveis de emissões de poluentes veiculares por rua e horário, sendo possível, inclusive obter informações sobre a quantidade de poluentes de cada veículo. O coordenador do projeto, professor Sergio Espinosa, do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (IAG) da USP, em entrevista ao *Jornal da USP*, afirmou que “Quando se sabe quais ruas têm mais tráfego, já se nota que há mais emissões. Se há um fluxo que vai mais rápido ou mais depressa, isso também tem influência” (BERNARDES, 2018).

Sem despesas com aquisição, o VEIN pode ser uma forte ferramenta no controle das emissões veiculares nos centros urbanos, utilizada por governos e fabricantes de veículos. Mas isto não resolve a poluição atmosférica em torno do trânsito se não houver manutenção permanente dos motores, fato que não pode ser esperado apenas pelos condutores. A fiscalização, com orientação e aplicação de penalidades, se for o caso, e o incentivo por meio de campanhas permanentes integradas à educação no trânsito, com apoio da mídia, de setores privados e da sociedade civil organizada ou não, combinada

com ações de educação ambiental em espaços de convivência, em especial as escolas, que têm a função de formar cidadãos conscientes de seu papel na comunidade, trazem um horizonte de possibilidades e perspectivas para resultados positivos de médio e longo prazo. Para isso é preciso: 1- priorizar a proteção ambiental no âmbito das políticas públicas, 2- trazer a educação ambiental para o debate como um mecanismo de prevenção às mudanças climáticas, 3- trabalhar a educação ambiental sob um prisma holístico e multidisciplinar e 4- descentralizar as ações, buscando parceiros, sem, contudo, abrir mão da liderança do processo em si, que compete aos gestores públicos, com foco nas prefeituras, por estarem mais próximas da população.

O banco de dados da Cetesb também fornece uma gama de informações sobre a atmosfera de São Paulo. Em função de seu caráter, como órgão público estadual, preocupado com a gestão ambiental, coleta frequentemente informações envolvendo a quantidade de poluentes sólidos, líquidos e gasosos lançados no ar; variedade, quantidade, balanço da evolução dessas emissões e as fontes emissoras. Assim, é possível implementar ações planejadas de redução da poluição atmosférica, atacando o problema na origem. No caso específico do trânsito, pode-se 1- estruturar vias alternativas para reduzir a pressão nos corredores de fluxo veicular mais intenso, 2- atuar junto aos fabricantes para que invistam em tecnologia de filtragem dos resíduos produzidos pelo motor e lançados pelos escapamentos, 3- promover debates com a participação do poder público, setores privados e sociedade civil, 4- coordenar campanhas de educação ambiental no trânsito trabalhando a consciência do respeito ao meio ambiente como mecanismo de longevidade, 5- identificar erros e acertos e, assim, aprimorar os mecanismos de manutenção da qualidade do ar.

O incentivo à pesquisa científica voltada ao equilíbrio ecossistêmico atmosférico também precisa ser valorizado no interior dos órgãos públicos da administração direta e indireta, universidades e institutos federais, reunindo informações e testando métodos de redução da poluição para apropriação das informações e montagem das estratégias. A Cetesb afirma que, apesar do aumento da frota em São Paulo, incluindo o estado todo, vem registrando decréscimo da emissão de poluentes.

...a evolução das emissões veiculares de poluentes locais no período de 2006 a 2017 no estado de São Paulo. Pode-se observar que, mesmo com o crescimento constante da frota, que perdurou até 2014, a emissão dos poluentes continua decrescente, motivada pela incorporação de veículos com novas tecnologias

em substituição aos veículos antigos e mais poluidores. A emissão de SO₂ sofreu redução drástica em 2014, ocorrida em função da alteração do teor de enxofre do diesel a partir de 2013 e em especial da gasolina a partir de 2014.

(CETESB, 2018, p. 50)

A Cetesb confirma que na Região Metropolitana de São Paulo “os problemas de qualidade do ar ocorrem principalmente em razão de poluentes provenientes dos veículos” (CETESB, 2018, p. 19), por isso enfatiza as medições diárias, postura que poderia ser adotada por outras federações e municípios. Segundo pesquisa do Instituto Energia e Meio Ambiente (IEMA) apenas nove estados brasileiros monitoram a qualidade do ar (Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Paraná, Goiás e Distrito Federal). Enquanto a região Sudeste inteira realiza controle, na região Norte nenhuma das sete unidades federativas desenvolve monitoramento sistemático da qualidade atmosférica, enquanto no Nordeste, dos nove estados apenas a Bahia monitora. Esta realidade reforça o tamanho do desafio e evidencia as desigualdades regionais no Brasil.

O monitoramento regular da qualidade de ar, a exemplo do que acontece em São Paulo, auxilia no desenvolvimento de políticas públicas capazes de controlar a emissão de gases de efeito estufa para a atmosfera. A coleta de informações pode ir da visualização e análise da fumaça preta à aferição mais ampla do quantitativo e do tipo de poluente, sem a qual não é possível ter clareza dos impactos que o trânsito está promovendo ao ar e à sociedade. A verificação constante não é difícil de ser implementada, sendo, inclusive, uma ação primária da gestão ambiental em grandes centros urbanos. Por sua vez, tal iniciativa demandará investimentos em tecnologia a depender do alcance que se pretenda chegar com a fiscalização em torno da circulação veicular.

Em tempos de aquecimento global, onde existe toda uma comunidade científica que há décadas se dedica ao estudo das alterações climáticas e cujas publicações dão conta que sem preservar o meio ambiente a vida na Terra se tornará insuportável muito antes do esperado, o mínimo que os gestores públicos podem fazer é monitorar a qualidade do ar. Sabendo que o trânsito é a segunda maior fonte emissora de GEE's chega a ser irresponsável a omissão decorrente da nulidade de medição desses poluentes, que negligencia e põe em risco o equilíbrio ambiental e a saúde humana.

No caso da Região Norte é extremamente inquietante não haver um único estado preocupado com a qualidade do ar das cidades grandes e médias. Uma urbanização cada vez mais crescente no Brasil e, que, por questão de lógica tende a se expandir justamente para locais menos urbanos, ou seja, regiões como Sudeste e Sul já possuem muitos centros urbanizados e a tendência é de expansão para cidades pequenas e médias, grande parte localizadas no norte do país. Trata-se de se preocupar com os problemas já existentes, mas é indispensável cuidar da prevenção, antecipando-se ao maior fluxo de fumaça preta e junto com ela, gases estufa e partículas sólidas. Não vemos este debate nem nos fóruns de meio ambiente nem nos de trânsito e transporte. Tais áreas são mais afins do que julgam nossos administradores públicos e privados e sem horizonte próximo o trânsito de Ananindeua e diversas outras cidades continuará colaborando diariamente para aumentar a seca em algumas regiões, as enchentes em outras, as queimadas espontâneas, perdas de lavouras inteiras, elevação no preço dos alimentos, aumento da fome e demais consequências do aquecimento global.

1.2.2 - Fortaleza

Fortaleza é a capital do Ceará, um dos nove estados que compõem a região Nordeste do Brasil. É famosa por belas praias como Iracema, Mucuripe e Canoa Quebrada, aproveitando o potencial turístico proporcionado pela localização privilegiada, às margens do oceano Atlântico. Seu PIB é composto, em sua maioria, por atividades ligadas ao setor de serviços e industrial.

Juntamente com mais 17 municípios (Caucaia, Maranguape, Pacatuba, Aquiraz, Maracanaú, Eusébio, Itaitinga, Pindoretama, Cascavel, Pacajus, Horizonte, São Gonçalo do Amarante, São Luís do Curu, Paraipaba, Trairi, Guaiúba, Chorozinho), Fortaleza forma uma Região Metropolitana e como tal, apresenta usos comuns do espaço urbano, como vias de circulação que ligam as cidades entre si favorecendo fluxos comuns a este agregado urbano.

Para o IBGE, a população estimada em 2020 estava em torno de 2.686,612¹¹. Araújo e Carleial (2001) lembram que o crescimento da cidade ocorre com a formalização

¹¹ O censo demográfico de 2010 registrou 2.452,185 habitantes (IBGE, 2021).

da Região Metropolitana, que ampliou a malha urbana e acelerou o crescimento vertical, expandidos pela crescente urbanização, que, dizem as autoras, é muito menor em comparação às metrópoles nacionais (São Paulo e Rio de Janeiro), mas, considerando-se apenas o estado do Ceará, a capital registra a maior concentração demográfica, proveniente, sobretudo, do êxodo rural.

O que aconteceu em Fortaleza e municípios do entorno é bastante comum no Brasil. O crescimento das cidades não ocorre de forma articulada, o que significa que algumas se destacam mais que outras por apresentarem mais infraestrutura viária, mais serviços e comércio mais desenvolvido. Assim, as cidades vão adquirindo graus de importância diferenciados a partir daquilo que oferecem, fazendo com que a cidade de destaque, passe a polarizar as demais, que são menores do ponto de vista do desenvolvimento. As grandes cidades recebem intenso contingente populacional e concentram a maioria da infraestrutura, que passa a ser cada vez utilizada pelas cidades vizinhas, formando-se uma hierarquia urbana com centralidade nas metrópoles.

Em pouco tempo os problemas sociais urbanos se acentuam. Há carência de espaço para moradia e a cidade cresce desordenadamente; o mercado de trabalho não consegue absorver toda a mão de obra disponível, aquecendo o baixo terciário; o trânsito se torna caótico pelo aumento do número de veículos, cuja evolução não é acompanhada pela viabilização de novas ruas ou demais medidas que visem desafogá-lo. Essa macrocefalia ganha espaço na carência de planejamento e se fortalece a partir disso.

Para Milton Santos macrocefalia urbana é

...a massiva concentração das atividades econômicas em algumas metrópoles que propicia o desencadeamento de processos descompassados: redirecionamento e convergência de fluxos migratórios, déficit no número de empregos, ocupação desordenada de determinadas regiões da cidade e estigmatização de estratos sociais, que comprometem substancialmente a segurança pública urbana.

(SANTOS, 2004)

Os problemas ambientais também não demoram a se multiplicar. As moradias precárias vêm acompanhadas de um saneamento básico insuficiente ou inexistente; o trabalho informal não atende a normas de proteção ambiental; o trânsito denso não é acompanhado, na maioria dos casos, por uma política de vigilância ambiental.

A gestão ambiental é ponto comum nos planos diretores municipais. No caso de Fortaleza, cujo Plano Diretor foi criado pela Lei Complementar Nº 062, de 13 de março de 2009 Nº 14.020, o capítulo III - DA POLÍTICA DE MEIO AMBIENTE, no Art. 9º define as diretrizes da política de meio ambiente municipal. Entre as 12 diretrizes, selecionamos cinco, a seguir.

Art. 9º - São diretrizes da política de meio ambiente:

IV - fortalecimento e valorização do Poder Público como promotor de estratégias de desenvolvimento sustentável;

V - estabelecimento de medidas de controle da qualidade socioambiental com vistas à compensação, à proteção e ao disciplinamento do uso dos recursos naturais disponíveis;

VI - redução dos riscos socioambientais;

VII - redução dos níveis de poluição sonora, visual, do ar, das águas e dos solos;

IX - promoção da educação ambiental;

(FORTALEZA, 2009, p. 08)

Já na seção VI – DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL, temos o seguinte:

Art. 23 - A educação ambiental objetiva a execução de atividades de formação que levem a sociedade a proteger, preservar, conservar e conhecer o meio ambiente, suas interações culturais, sociais e ambientais, bem como implicações de sua degradação e de seu desperdício, para a utilização dos recursos naturais de modo socioambientalmente adequado, e garantindo ações continuadas e permanentes para o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente, em suas múltiplas e complexas relações socioambientais, culturais, étnicas, econômicas e religiosas.

(FORTALEZA, 2009, p. 14)

Já o transporte é tratado no PDF na Seção V – DO SISTEMA DE TRANSPORTE. O mais próximo de uma preocupação ambiental aparece no inciso II do Art. 41 “introduzir inovações tecnológicas viáveis e sustentáveis no sistema de transporte público, visando a uma melhor eficiência e qualidade do mesmo” (FORTALEZA, 2009, p. 22). Não encontramos referência, ainda que indireta, ao controle da poluição veicular nas seções que tratam da mobilidade urbana, do sistema de circulação nem do sistema viário.

É importante destacar que o poder público se coloca como agente de promoção de estratégias em prol do desenvolvimento sustentável. Conforme já defendemos, a

sociedade em sua ampla forma pode e deve promover iniciativas individuais e coletivas de educação ambiental, mas o poder público deve assumir a liderança do processo, como promotor de bem-estar social, fomentando debates abrangentes, assumindo compromissos e implementando ações concretas de combate à poluição, criando na sociedade uma cultura de proteção ambiental, com práticas que envolvam, entre outros setores, o trânsito, um dos maiores causadores da contaminação do ar. Ações essas que precisam ser trabalhadas de forma multidisciplinar, envolvendo atores de diversos segmentos.

A literatura consultada aponta para uma carência de registros da poluição atmosférica na cidade de Fortaleza, o que significa que a prefeitura da Cidade possivelmente não tenha implementado ações concretas de coleta permanente e sistematizada dos impactos ambientais promovidos pelas variadas fontes de agressão ao meio ambiente, incluindo a movimentação dos veículos. Em sua página na internet, consta chamada para uma ação de combate à poluição veicular coordenada pela Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA), em parceria com a Autarquia Municipal de Trânsito e o Sindicato Nacional das Empresas de Inspeção de Segurança e Técnica Veicular (SINAV). O objetivo seria o combate à poluição gerada pelos veículos que circulam no Município. Consta, ainda, que blitzes desta natureza iniciaram em 2014, mas a última atualização foi em 2017.

O Governo Estadual desenvolve o Programa de Combate à Fumaça Negra, por meio da Superintendência Estadual de Meio Ambiente, onde aplicam a Escala de Ringelmann¹² Reduzida para medir a coloração da fumaça emitida pelos escapamentos dos veículos. Quando a verificação indica níveis de emissões entre 20% e 40%, o motorista recebe uma muda de planta como incentivo; acima desses valores o condutor é autuado e multado (CEARÁ, 2021). Não há referência a iniciativas de educação ambiental.

Lopes *et. al.* (2018) indicam que a quantidade de veículos cresceu significativamente nos últimos 10 anos em toda a Região Metropolitana de Fortaleza, sendo que a capital concentrou 80% da frota em 2010. As autoras verificaram a quantidade de poluentes presentes na atmosfera provenientes da circulação veicular e

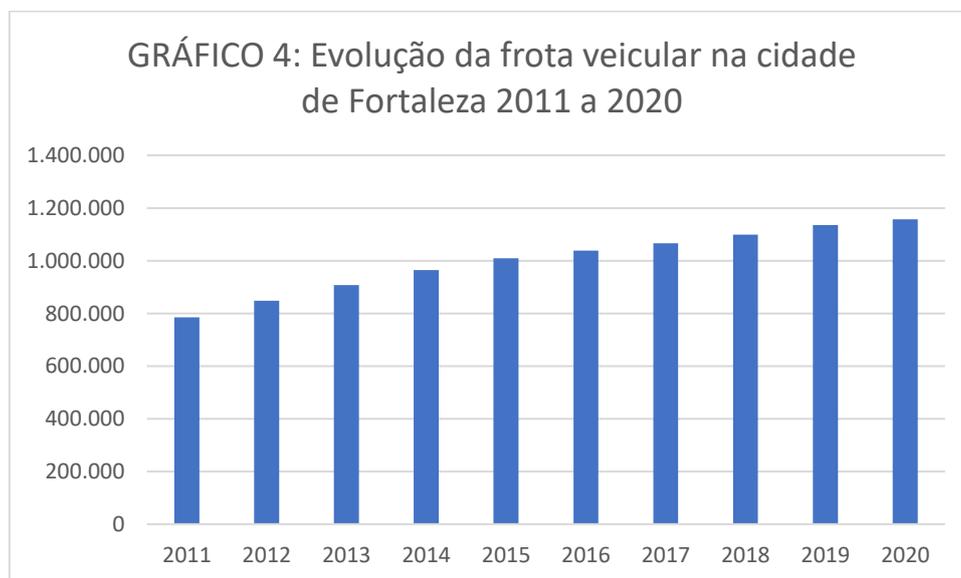
¹² A Escala de Ringelmann será detalhada no capítulo, quando será usada para visualizar a poluição veicular em Ananindeua.

concluíram que Fortaleza contribuiu com a maioria da poluição por apresentar a maior frota de veículos leves e pesados.

Com base em dados do Denatran houve um expressivo avanço do quantitativo veicular na cidade de Fortaleza nos últimos 10 anos, acompanhando o crescimento demográfico municipal, conforme mostrado na tabela 2.

TABELA 2. Relação entre evolução da frota de veículos e da população na cidade de Fortaleza 2011-2020				
<i>Ano</i>	<i>Total de veículos¹³</i>	<i>Evolução em relação ao ano anterior (%)</i>	<i>População (hab)¹⁴</i>	<i>Veículo por habitante</i>
2011	785.370	-----	2.476,589	0,31
2012	848.297	7,41	2.500,194	0,33
2013	908.074	6,58	2.551,805	0,35
2014	964.724	5,87	2.571,896	0,37
2015	1.009.695	4,45	2.591,191	0,38
2016	1.039.062	2,82	2.609,716	0,39
2017	1.066.829	2,60	2.627,482	0,40
2018	1.098.652	2,89	2.443,247	0,44
2019	1.135.348	3,23	2.669,342	0,42
2020	1.156.849	1,85	2.686,612	0,43

Fonte: elaborado pela autora com dados do Denatran e IBGE



¹³ Dados do Denatran.

¹⁴ Dados do IBGE. Em 2010 o censo demográfico registrou 2.454,185 habitantes em Fortaleza.

Fortaleza possui área equivalente a 312.407 km² e densidade demográfica de 8.601,2 hab/km². Embora a evolução populacional registre crescimento moderado, em comparação à São Paulo, mas dentro da região Nordeste e até mesmo para o Brasil em seu todo, é um município que se destaca, sendo a quinta capital mais populosa (IBGE, 2020.1).

O período considerado na tabela 2 revela uma tendência de crescimento populacional com estabilidade. Já o aumento dos veículos apresentou grande queda relativa na última década, sem, contudo, registrar baixas em termos absolutos. Isto reflete na proporção de veículos por habitante, que manteve um ritmo ascendente entre 2001 e 2010, com exceção do ano de 2019, que sofreu queda de 0,02%, para aumentar 0,01% no ano seguinte. Lembrando que em 2018 havia tido um salto de 0,04%.

É provável que os efeitos da pandemia provocada pelo novo corona vírus impacte negativamente, tanto o comércio de veículos quanto o crescimento demográfico; e não apenas em Fortaleza, uma vez que se trata de uma questão de saúde pública, com reflexos múltiplos, em escala global. Entretanto, uma vez sanada a crise e restabelecida a normalidade na economia dos lugares, a população, a frota de veículos e as taxas de motorização podem apresentar fabulosos progressos. É mister, portanto, que os governos se preparem para os efeitos deste crescimento, que, entre outras consequências, provocará impactos ambientais, que se somarão aos já existentes na Cidade.

Entre as iniciativas atuantes na capital cearense relacionadas à redução da poluição decorrente da movimentação no trânsito, além do Plano Diretor Municipal Participativo, existe o Sistema de Bicicletas Compartilhadas (BICICLETAR) da Prefeitura, e o Despoluir – Programa Ambiental de Transporte, criado pela Confederação Nacional de Transporte, desenvolvido em parceria com a FETRANS (Federação das Empresas de Transportes de Passageiros do Ceará, Piauí e Maranhão). O objetivo é realizar diagnósticos, aferições de motores, conscientização e implantação de ações que possam minimizar a emissão de gases tóxicos para a atmosfera (CAVALCANTE, 2020). Contudo, não encontramos evidências de dados que comprovem a efetividade dessas ou de outras medidas que refletissem na redução da poluição ambiental no ar fortalezense.

1.2.3 - Belém

Belém é a capital do estado do Pará, localizado na região Norte do Brasil, nas coordenadas 1° 27' 18"¹⁵ de latitude sul e 48° 30' 9"¹⁶ de longitude oeste, a 22m acima do nível do mar. Sua fundação data de 12 de janeiro de 1616, pelo navegador Francisco Caldeira Castelo Branco, a mando da Coroa Portuguesa, que visava conquistar a foz do Rio Amazonas. O primeiro núcleo urbano surge onde hoje se localiza o bairro da Cidade Velha.

A urbanização se desenvolve de forma lenta até dar saltos expressivos durante a Belle Èpoque, período em que se imitava costumes europeus, especialmente franceses. Foi a fase áurea do ciclo da borracha amazônica, na transição do século XIX para o XX. Durante a Belle Èpoque, ruas principais ganharam calçamento, passaram a circular bondinhos elétricos, foram erguidos o Teatro da Paz e o Mercado de São Brás.

O difícil acesso à Região é diminuído com a criação da Rodovia Belém-Brasília, pelo então presidente Juscelino Kubitschek (1956-1961), extinguindo a Estrada de Ferro Belém-Bragança, o eixo viário de ligação entre a capital e o interior do Estado mais dinâmico até aquele momento. Mas é durante a Ditadura Militar (1964-1985), com os projetos de integração regional por meio da abertura de rodovias, como a Transamazônica (BR 230) e a Santarém Cuiabá (BR 163), que os fluxos se intensificam permitindo o surgimento de novos centros urbanos¹⁷ e a expansão das maiores cidades locais, tendo Belém como uma das principais.

A prioridade ao modelo rodoviário no Brasil, atendendo à lógica capitalista de economia de tempo nos deslocamentos endógenos, ignorou a vocação hídrica da região Norte, também chamada de Amazônia Clássica, que detém dois terços da água doce do Planeta, possuindo a maior bacia hidrográfica do mundo, do rio Amazonas, com 6.992 km de extensão e cerca de 1.100 afluentes. Contudo, numa Região banhada por água, as populações tradicionais, com destaque para ribeirinhos e indígenas, ainda utilizam

¹⁵ Lê-se: um grau, vinte e sete minutos e dezoito segundos.

¹⁶ Lê-se: quarenta e oito graus, trinta minutos e nove segundos.

¹⁷ No governo do General Médici (1969-1974) foi criado o PIN (Programa de Integração Nacional), criando assentamentos ao longo dos eixos rodoviários a fim de reduzir os vazios demográficos da Amazônia com migrantes que foram atraídos, principalmente do Nordeste.

pequenas embarcações como forma de deslocamento principal, mantendo uma rede complexa (estradas e rios), mas com polarização das rodovias.

Antes do reinado das rodovias, os deslocamentos de pessoas e até o comércio local eram praticados em grande parte por embarcações que singravam os rios diariamente. E apesar de o transporte hidroviário ser o mais econômico, ele não foi priorizado em função do longo tempo de deslocamento e da “invasão” das montadoras no Brasil, que pretendiam expandir a indústria automobilística no País.

Todas as constatações acima estão em outro trabalho nosso. Para isso, ver Oliveira (2012).

A ligação rodoviária de Belém com a capital federal, inter cruzando-se com outros eixos viários, e a prioridade dada pelos militares ao transporte rodoviário, aumentou consideravelmente as possibilidades de deslocamentos de entrada e saída da capital paraense, que passa a receber mais mercadorias de outras partes do Brasil, acrescentando-se, ainda, os fluxos de pessoas, incluindo os migrantes que se estabeleceram na cidade em busca de melhores condições de vida, principalmente após o fracasso de grande parte dos projetos de colonização do PIN.

A expansão urbana da capital paraense, assim como na maioria das cidades brasileiras, ocorre com problemas de planejamento fazendo com que o crescimento desordenado avançasse junto com a urbanização; e junto com ela seguem-se os problemas sociais urbanos, já citados neste trabalho.

É notório que entre os principais problemas enfrentados nas cidades brasileiras está a qualidade do trânsito, que registra frequentemente pontos críticos de lentidão e engarrafamento. Contribuem decisivamente para isso, o aumento da frota veicular sem que haja a viabilização de rotas alternativas de escoamento; o sucateamento dos ônibus e a concentração de muitas linhas urbanas e interurbanas convergindo para poucos corredores, fatos que cooperam para a inserção do automóvel particular na busca de condutores por conforto e agilidade.

Estima-se que em 2010 houvesse 200 veículos para cada mil belenenses (CASTRO, DIAS E KATIUSSIA, 2011). Dez anos mais tarde verifica-se aumento tanto

da população quanto dos veículos, levantando preocupação com os impactos ambientais que o trânsito da cidade de Belém possa estar provocando por meio da circulação veicular.

...Nesse período [2001 a 2010], houve um crescimento de, aproximadamente, 92% na frota de veículos, ou seja, em uma década, o número de veículos quase que duplicou, passando de 145.237 para 278.685 unidades circulando na cidade.

Esse dado é bastante significativo e alarmante quando comparado à participação mundial de consumo de energia no setor de transportes..., sobretudo daqueles que têm relação direta com a emissão de gases de efeito estufa (GEE's), de origem fóssil, como é o petróleo.

(CASTRO, DIAS E KATIUSSIA, 2011, p. 170)

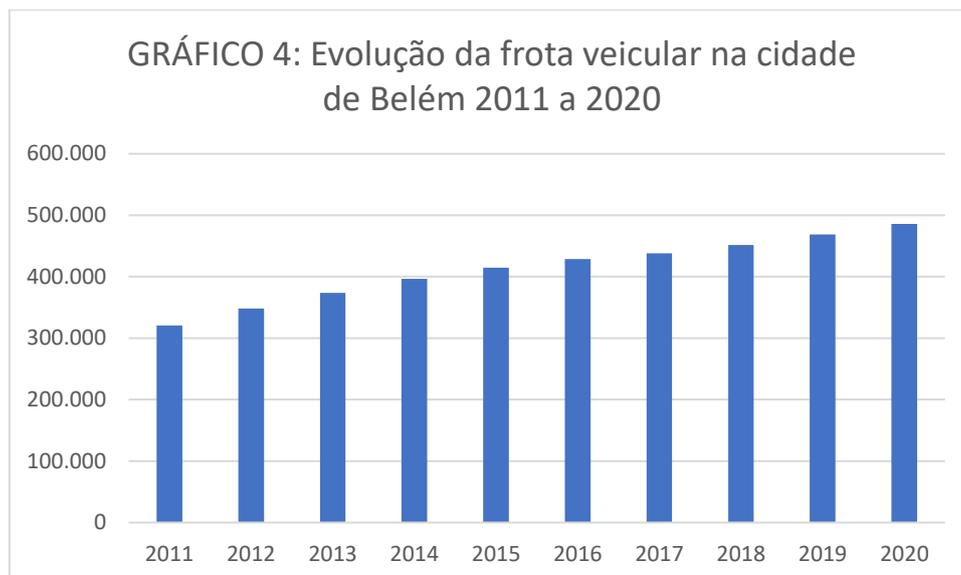
Essa evolução é mostrada na próxima tabela.

TABELA 3. Relação entre evolução da frota de veículos e da população na cidade de Belém 2011-2020				
<i>Ano</i>	<i>Total de veículos¹⁸</i>	<i>Evolução em relação ao ano anterior (%)</i>	<i>População (hab)¹⁹</i>	<i>Veículo por habitante</i>
2011	320.560	-----	1.402,056	0,22
2012	348.088	7,90	1.410,430	0,24
2013	373.846	6,89	1.425,922	0,26
2014	396.759	5,77	1.432,844	0,27
2015	414.678	4,32	1.439,561	0,28
2016	428.898	3,31	1.446.042	0,29
2017	438.082	2,09	1.452,275	0,30
2018	451.776	3,03	1.485,732	0,30
2019	469.012	3,67	1.492.745	0,31
2020	486.052	3,50	1.499,641	0,32

Fonte: elaborado pela autora com dados do Denatran e IBGE

¹⁸ Dados do Denatran.

¹⁹ Dados do IBGE. Em 2010 o censo demográfico registrou 1.393.399 habitantes em Belém.



Fonte: elaborado pela autora com dados do Denatran

Assim como a cidade de Fortaleza, Belém apresentou evolução tanto da frota de veículos quanto da população, avançando na proporção de veículos por habitante que, embora não tenha apresentado crescimento tão acelerado, chegando a apresentar a mesma proporção em 2017 e 2018, não foram registradas involuções no período considerado. A expansão da frota veicular em Belém desperta cada vez mais para os impactos da emissão de partículas poluentes em decorrência do tráfego de veículos.

Nos últimos anos registram-se planos mitigadores direcionadas ao espaço atmosférico de Belém. No Plano Diretor Municipal, instituído pela Lei Nº 8.655 de 30 de julho de 2008, as diretrizes e os princípios fundamentais são superficiais em relação ao combate poluição do ar, mas avançando na leitura temos no Capítulo II – DAS POLÍTICAS SOCIAIS, Seção I – DA POLÍTICA DE EDUCAÇÃO

Art. 14. A Política Municipal de Educação tem como diretrizes:

IV - ofertar sistematicamente programas e projetos de Educação Ambiental nas escolas e comunidade de seu entorno com vistas à consideração das necessidades ambientais da cidade em sua dimensão continental e insular, sob a perspectiva da interdisciplinaridade;

(BELÉM, 2008, p. 09)

Já no Capítulo III - DA POLÍTICA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE, Seção I – DO SANEAMENTO AMBIENTAL INTEGRADO

Art. 30 A Política Municipal de Saneamento Ambiental Integrado tem como objetivos manter o meio ambiente equilibrado, alcançando níveis crescentes de

salubridade, e promover a sustentabilidade ambiental do uso e ocupação do solo, visando à melhoria das condições de vida da população.

Parágrafo único. O modelo de intervenção adotado pela Política Municipal de Saneamento Ambiental Integrado deve associar as atividades da gestão ambiental, o abastecimento de água potável, o uso racional da água, a coleta e o tratamento de águas residuárias, a drenagem de águas pluviais, o manejo dos resíduos sólidos e a educação sanitária e ambiental.

(BELÉM, 2008, p. 20)

Na seção II – DA MOBILIDADE URBANA encontramos a seguinte referência

Art. 42 São diretrizes da Política Municipal de Mobilidade Urbana:

VI - buscar inovações tecnológicas na implantação dos sistemas de transporte público, objetivando o desenvolvimento ecologicamente sustentável da cidade e o atendimento às necessidades e demanda de serviços da população;

XIII - priorizar a circulação dos pedestres, das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida e dos veículos não motorizados sobre o transporte motorizado; XIV - priorizar a circulação dos veículos coletivos em relação aos veículos particulares; XV - favorecer os deslocamentos não motorizados, por meio da ampliação da rede cicloviária, melhoria da qualidade das calçadas, paisagismo, iluminação e sinalização, observadas as normas estabelecidas no Código de Posturas do Município de Belém e na Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT);

XXI - garantir boas condições de conforto ambiental no Sistema de Mobilidade Urbana por meio de programas e sistemas de controle, monitoramento e fiscalização de emissão de poluentes e ruídos em veículos automotores.

(BELÉM, 2008, p. 29)

A Seção IV - DO MEIO AMBIENTE, se propõe no Art. 54 a desenvolver ações em conjunto com políticas públicas de outras áreas, e no Art. 55 defende a aplicação da educação ambiental nas diversas esferas de ensino e na comunidade. Não há referência sobre trabalhá-la no âmbito da educação para o trânsito como um dos mecanismos de redução da poluição atmosférica. Inclusive, vemos a educação ambiental ser contemplada nas áreas da educação e meio ambiente, mas desconsiderar sua aplicação em outras áreas, a exemplo da gestão do trânsito, limitando as condições estabelecidas na Política Nacional de Educação Ambiental que determina seu caráter multidisciplinar, ou seja, a EA deve ser trabalhada em todos os ambientes e envolvendo ações integradas e integradoras.

Belém é uma das cidades mais importantes da Amazônia. Cercada por áreas verdes, formadas por parques com espécies típicas da floresta amazônica, além de uma

vasta região insular, é uma metrópole incrustada numa variedade de ecossistemas diretamente impactados por fatores antropogênicos. Dentre esses fatores estão as emissões de partículas poluentes lançadas pelos escapamentos dos milhares de veículos automotores que circulam diariamente pelo espaço urbano da capital paraense, questão que eleva a responsabilidade da gestão municipal com a qualidade das diversas formas de vida presentes em seu território.

A responsabilidade ambiental de um lugar não se limita às fronteiras do mesmo. A poluição ambiental não obedece a territorialidade estabelecida juridicamente para um determinado governo. A poluição atmosférica que o trânsito e demais agentes poluidores provocam em Belém, ou a partir desta Cidade, atua em áreas vizinhas, tanto no espaço urbano quanto rural, favorecida pela grande mobilidade entre os municípios da Região Metropolitana e por fatores naturais, como condições meteorológicas, planície contínua e marcante presença hídrica.

No plano estadual cabe destacar o Projeto Ação Metrópole, criado pelo Governo do Pará em parceria com a Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA) desde a década de 1990, com o objetivo de promover a integração e mobilidade urbana entre os municípios da RMB. Entre os projetos contemplados pelo Programa está o Bus Rapid Transit, o BRT Metropolitano, que está em construção na BR-316, já na altura do município de Marituba, seu último destino. Seu objetivo é assegurar fluidez ao trânsito da RMB reordenando seu funcionamento com a construção de elevados, prolongamento de vias e integração entre ônibus e BRT das linhas geradas pelos municípios da Grande Belém. É um projeto para a circulação dos veículos, conforme descrito no Art. 2º da Lei 32.048 de 02 de dezembro de 2011 (PARÁ, 2016.), que criou o Núcleo de Gerenciamento de Transporte Metropolitano (NGTM), não contemplando os prejuízos ambientais provenientes da emissão de fumaça e demais poluentes.

No âmbito do município de Belém, existe o BRT local cujas obras iniciaram em 2012, quando a população era de 1.393.399 habitantes e a frota contava com 348.088 veículos, segundo o IBGE (2017). Em 2021, o órgão estimava uma população de 1.506.420 habitantes na capital paraense e uma frota veicular de 496.052 até o final do ano de 2020. Um dos graves problemas em obras de mobilidade urbana se relaciona ao tempo para conclusão, a exemplo do BRT Belém, que, inconcluso, quase 10 anos depois do início de sua construção, enfrenta defasagem tanto populacional quanto veicular, o que

significa que seu objetivo inicial de proporcionar fluidez ao trânsito está prejudicado. O prazo inicial para conclusão era de 18 meses, conforme divulgado pela Prefeitura de Belém à época.

Neste íterim a população vem passando por sucessivos transtornos com as obras como interdição de faixas em horários de pico, interrupção no fornecimento de água e congestionamentos quilométricos. O orçamento inicial era de R\$ 422 milhões e a obra já foi paralisada várias vezes, entre outras razões, por suspeita de superfaturamento (PELEGI, 2018), segundo a Caixa Econômica Federal, que financia parte da obra, através do Plano de Aceleração do Crescimento (PAC 2), conforme noticiado pela imprensa local e acompanhado pela sociedade. Seguimos aguardando a conclusão, que beneficiará não apenas os moradores de Belém, mas também de municípios vizinhos, que circulam diariamente na capital do estado.

Já o PCPV foi criado pela Lei Nº 31.681 de 07 de junho de 2010 e reformulado no ano seguinte, atendendo à resolução do CONAMA, que instituiu o PROCONVE. Seu objetivo em “atender a referida Resolução objetiva ainda nortear ações para o controle de poluentes gasosos no licenciamento de veículos automotores no Estado do Pará” (PARÁ, *op. cit.*, p. 08).

Sendo as cidades os grandes centros de produção e irradiação da poluição, é preciso agir no sentido da redução e dispersão dos materiais poluentes. O censo demográfico de 2010 revelou que 68% dos habitantes da Amazônia residiam em cidades; a julgar pela evolução populacional de Belém, podemos presumir que os níveis de urbanização se intensificaram na última década, fenômeno acompanhado pelo aumento dos veículos, que circulam nestes espaços urbanos. Os desafios se intensificam e o poder público é pressionado cada vez mais a buscar soluções práticas para tornar realidade o conjunto de leis de segurança ambiental criado nas três escalas do poder (Federal, Estadual/Distrital e Municipal).

Percebe-se que o trânsito e o transporte em Belém e Região Metropolitana são majoritariamente focados na questão da mobilidade espacial e na redução dos sinistros. É inquestionável que estes são problemas que merecem atenção especial nas cidades, que se veem cada vez mais preenchidas de pessoas e veículos. Entretanto, não é prudente desmerecer os problemas ambientais que permeiam a rotina em volta do trânsito urbano.

Assim como Belém, São Paulo e Fortaleza cumprem as etapas teóricas de construção da legislação urbana ambiental e de trânsito/transporte dentro de seus parâmetros legais, políticos e institucionais, com a criação de leis e formação de órgãos gestores, mas falta articulação entre as políticas públicas e sem o cruzamento das ações a atuação dos gestores se torna inexistente, compartimentada ou muito limitada à punição, aumentando as chances de não se tornarem eficientes.

A julgar pela carência de informações três hipóteses são cogitadas: 1- falta implementação das etapas práticas, especialmente em Belém e Fortaleza; 2- falta transparência na divulgação das ações e resultados; 3- falta incentivo em educação, ciência e tecnologia para novos e permanentes estudos que sirvam como repositório atualizado sobre a relação trânsito e meio ambiente. Entre os três municípios pesquisados São Paulo contém a maior quantidade de informações sobre a qualidade ambiental do trânsito e as ações e resultados das políticas públicas de controle. Conforme mencionado, é um município que monitora sua atmosfera. Lembrando que nem sempre essas informações são disponibilizadas pela administração pública direta, bem como o aporte para a solução da poluição, mas por estudos independentes individuais ou de segmentos respeitados, como universidades e demais centros de pesquisas.

1.3 - Consequências para a saúde humana: contribuições negativas do trânsito

Nunca fomos tão obrigados a nos movimentar como na atualidade. No mundo globalizado a integração em grande escala só pode se concretizar na ocorrência dos fluxos, cada vez mais complexos e velozes. É fato que essa movimentação não precisa ocorrer fisicamente, afinal a tecnologia proporciona “aproximação” ao alcance de um clique e em tempos de pandemia isto ficou ainda mais evidente. Contudo, os transportes também se valorizaram, já que inevitavelmente será necessário em algum momento se deslocar literalmente.

A classe trabalhadora realiza a maioria dos fluxos pendulares²⁰. A necessidade de buscar trabalho ou estudar obriga bilhões de pessoas a diariamente saírem de suas casas

²⁰ Migração pendular é o movimento diário por motivo de trabalho ou estudo.

para buscar a sobrevivência. Outras razões também motivam grandes deslocamentos, como alimentação, saúde e lazer.

As cidades, notadamente as maiores (metrópoles), por apresentarem os maiores contingentes populacionais e a melhor infraestrutura, concentram quase todos esses deslocamentos e é nelas que as pessoas estão mais expostas à poluição gerada por fatores naturais e, sobretudo antropogênicos.

A emissão de partículas poluentes elevadas os tóxicos às porções mais superiores da atmosfera, chegando à camada de ozônio provocando a redução de sua espessura, ou se concentrando nas porções mais baixas onde ficam em contato mais direto com a fauna e flora. Em ambos os casos as interferências na dinâmica da Terra têm surtido efeitos devastadores para os ecossistemas e para a saúde humana, que já se mostrou frágil diante do desequilíbrio ambiental.

A Organização Mundial da Saúde (OMS), considera que a tolerância do pulmão em inalar material particulado é de 10 microgramas por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), mas em Belo Horizonte (MG) essa quantidade é excedida em 65%, como revela o levantamento feito em 2007 e 2008 pelo Laboratório de Poluição Atmosférica da Universidade de São Paulo (USP) em parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). A pesquisa, realizada também em São Paulo, Rio de Janeiro e Recife, aponta que na capital mineira uma pessoa morre por dia vítima da poluição do ar gerada pelo trânsito (ABES, 2009?).

O estudo mostra que as internações por bronquite, asma, câncer de pulmão, entre outras doenças relacionados à poluição do ar podem chegar a R\$ 20,9 milhões, sendo grande parte custeada pelo SUS. Entre os causadores ou propulsores dessas doenças está a fumaça preta que sai dos escapamentos dos veículos, notadamente aqueles movidos a diesel, em consequência da combustão.

Em 2012 a Agência Internacional de Pesquisas sobre o Câncer, IARC (International Agency for Research on Cancer), ligada à OMS (Organização Mundial da Saúde) anunciou que é factual relacionar a fumaça preta proveniente da queima do diesel à incidência de câncer de pulmão. Obviamente, o tempo de exposição à fumaça preta eleva as possibilidades de contrair doenças, aumentando os cuidados sobre os idosos e

trabalhadores do sistema de transporte e trânsito, o que não significa desatenção com os demais públicos.

CETESB (2021) lembra que universalmente o material particulado (MP) se classifica em outras formas, como partículas totais em suspensão (PTS), partículas inaláveis (MP₁₀), partículas inaláveis finas (MP_{2,5}) e fumaça (FMC) e que as principais fontes primárias são veículos automotores, processos industriais, queima de biomassa, ressuspensão de poeira do solo combustão, processos comuns na rotina das cidades grandes e médias. Partículas MP_{2,5} são inaladas com mais frequência e se instalam com facilidade nos pulmões em razão de seu tamanho.

As ações integradoras de combate à poluição atmosférica não implementadas pelas autoridades públicas deveriam funcionar para assegurar melhor qualidade de ar respirado pela população. Além de promover qualidade de vida e manter respeito e compromisso com o meio ambiente seria uma forma de promover bem-estar e economizar com despesas hospitalares. Ou, ainda, realocar recursos da saúde para outras áreas, fazendo uma gestão com mais qualidade e eficiência.

A presença desses materiais compromete a saúde humana de forma direta e indireta. A inalação de fumaça preta, por exemplo promove contaminação direta, já que a pessoa absorve essa poluição por meio das vias aéreas, que se encarregam de distribuir elementos tóxicos pelo corpo. Já a presença de partículas sólidas e gases retidos na baixa atmosfera, além de favorecerem a inalação, também conseguem reter calor elevando a temperatura. Em dias secos e de pouca ventilação a dispersão desses poluentes é dificultada, ou seja, as condições atmosféricas podem intensificar esses efeitos sobre o equilíbrio do meio ambiente e da saúde das pessoas.

Independente da fonte ou da forma, sem atitudes drásticas de combate às alterações climáticas estamos caminhando para o colapso ambiental. A natureza já respondeu inúmeras vezes contra as agressões que vem sofrendo pelas atividades modernas, seja com secas prolongadas, enchentes colossais, tornados devastadores, crise hídrica. A velocidade da exploração humana é infinitamente superior à capacidade de reposição dos recursos naturais e, assim mesmo, o modelo de reprodução capitalista continua a retirar cada vez mais; não por falta de informação ou de consciência da realidade, mas para alimentar e retroalimentar os mecanismos de ganhos.

O modelo suicida de transformar a natureza em mercadoria sacrifica o bem-estar, o equilíbrio e a própria vida em prol da acumulação, do poder e da extravagância, manifestados no espaço-tempo das cidades e nas diferenças da hierarquia urbana. Direta ou indiretamente nos empurra para o caos e não nos mostra perspectivas de reversão.

CAPÍTULO 2: ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO ALTERNATIVA

A Terra é um organismo vivo que possui dinâmica própria. Ao longo de sua existência passou por diversas transformações naturais até chegar à atual configuração. Inicialmente formava um único bloco de terras emersas chamado Pangea, e um oceano chamado Panthalassa. Sua dinâmica interna dividiu e separou o supercontinente, fragmentando-o em seis (América, África, Ásia, Europa, Oceania e Antártida); o super oceano se dividiu em cinco (Atlântico, Pacífico, Índico, Glacial Ártico e Glacial Antártico).

Falando desta maneira parece que não tardou para que este processo todo chegasse à sua forma atual, mas desde o início da formação do Planeta se passaram cerca de 4,6 bilhões de anos, provável idade da Terra. Neste intervalo organismos simples, surgidos há 3,5 milhões de anos, sofreram sucessivas transformações, evoluindo lentamente até que seres vivos complexos, como a espécie humana, se formassem.

Quando falamos do Planeta Terra nos referimos a um organismo dinâmico, que se modifica com o passar do tempo. Entretanto, as transformações naturais que caracterizam o Planeta Azul ocorrem numa escala de tempo geológica, o que significa que tudo o que conhecemos atualmente iniciou seu processo de existência há muitos anos, dependendo do estágio evolutivo em que se encontra. E continua se modificando, embora muitas vezes seja difícil perceber, já que o tempo avança com uma percepção diferente para os homens.

Do ponto de vista climático a Terra também apresentou mudanças no transcorrer de sua existência. Há vasta literatura que afirma que o Planeta ora esfria ora esquenta, revezando-se entre longos períodos de glaciações e de aquecimento global e que hoje estaríamos vivendo uma fase de aumento da temperatura, fato que acontece independente da existência da espécie humana.

O que tem ganhado espaço entre os fóruns de discussão sobre o clima global e que sucede acalorados debates é que as intervenções antrópicas tem acelerado o processo de aquecimento, antecipando consequências que só deveriam acontecer num futuro razoavelmente distante. A prematuridade da elevação da temperatura bem como o ritmo em que evolui estariam causando efeitos drásticos para o equilíbrio ecossistêmico, que

naturalmente não estaria “acostumado” com mudanças tão abruptas, considerando o padrão temporal terráqueo.

Lynas (2008) em sua obra “Seis Graus” traça um conjunto de acontecimentos decorrentes da elevação gradativa da temperatura. Novos eventos vão se incorporando ao cenário de catástrofes a cada grau aumentado. O autor lembra a análise que há em torno de um suposto “ponto de desequilíbrio”, que seria a ocorrência de eventos climáticos anormais como consequência do aquecimento global.

Para os defensores da tese de que a Terra avança rumo à elevadíssimas temperaturas em tempo recorde, conclui-se que o século XX foi o mais quente da história. Lynas (*op. cit.*) adverte que 1°C acima do comum está sendo suficiente para derreter o ártico em velocidade jamais vista, ou seja, a redução do gelo da zona ártica da Terra já é uma realidade. Para o autor esta é a área mais sensível ao calor, devendo ser usada como parâmetro para medir os efeitos do aquecimento acelerado do Planeta.

Partindo do princípio de que eventos de calor interferem direta e/ou indiretamente na dinâmica natural da Terra, tese que consideramos, buscar explicação para a origem das alterações faz parte das preocupações ambientais que envolve a biosfera terrestre. Sejam fontes de emissões gasosas, retirada da cobertura vegetal, exploração dos recursos naturais ou qualquer outra situação que contribua, a espécie humana comanda parte significativa dos acontecimentos diários, de forma que a relação homem-natureza nem sempre é considerada harmônica. Sem desprezar o princípio da dúvida, que norteia correntes que se opõem à ideia da catástrofe climática iminente, a civilização humana já deu mostras do potencial de intervenção e transformação do meio em que vive, transformações essas que se aprimoraram e por vezes parecem ilimitadas. Coincidência ou não, ao passo em que inovações tecnológicas, que demandam cada vez mais recursos naturais, parecem caminhar ao lado do aumento das alterações climáticas, como maior ocorrência de furacões, degelos nos polos e secas prolongadas.

No bojo das discussões que vislumbram saídas para as alterações climáticas aparecem algumas possibilidades que se apresentam como alternativas de reversão dos danos já causados ou ao menos de redução dos impactos ambientais com vistas à desaceleração do aquecimento global de origem antrópica. Entre tais possibilidades está a educação ambiental (EA), que, longe da pretensão de resolver sozinha um problema de

tamanha complexidade, é, sem dúvida, uma possibilidade a ser trabalhada, dentro de um conjunto de medidas que podem e devem ser implementadas.

Existe mais de uma definição para o que vem a ser educação ambiental. A Lei Federal nº 9.795 de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) no Brasil, em seu Art. 1º nos diz que “Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade” (BRASIL, 1999).

Trabalharemos com um conceito próprio de educação ambiental, como sendo o *conjunto de práticas direcionadas à conservação dos recursos naturais e da sobrevivência humana a partir da formação de uma consciência da necessidade de manter o equilíbrio da biodiversidade terrestre*. A educação ambiental só tem efetividade se colocada em prática, seja de forma individual ou coletiva, uma vez que a permanência no campo teórico não corrobora com as necessidades de sobrevivência das diversas formas de vida existentes na Terra, incluindo a espécie humana.

É fato, ainda, que o cuidado com o meio ambiente pressupõe a conscientização de sua importância; a educação ambiental, portanto, se torna elemento integrante e indispensável da gestão ambiental, mas só terá contribuído para proporcionar equilíbrio e bem-estar quando posta em prática.

A EA vem ganhando destaque na história recente dos fóruns de discussão sobre os problemas que afetam o equilíbrio da Terra e a qualidade de vida da população, tal como a poluição atmosférica provocada, entre outros casos, pela emissão de partículas poluentes e gases tóxicos pelo escapamento dos veículos que circulam diariamente no mundo inteiro.

Neste sentido, as conferências ambientais organizadas pela Organização das Nações Unidas (ONU) foram fundamentais para construir não apenas um conceito de educação ambiental, mas uma concepção acerca de sua importância, podendo ser um forte instrumento de gestão pública e privada assim como uma prática que não se prende apenas à institucionalidade de empresas ou parcerias público-privadas, mas como ação cotidiana

que pode e deve ser praticada pela sociedade, inclusive com ações simples, como manter uma rotina de revisar o carro frequentemente no intuito de reduzir a poluição no trânsito.

Atualmente existe um conjunto de leis que disciplinam a educação ambiental, seja na elaboração, implantação ou fiscalização, sendo o homem ao mesmo tempo o principal causador das alterações naturais e também o maior conservador em potencial do meio ambiente nas suas diversas interfaces. Conheceremos a seguir evolução e as bases legais da educação ambiental.

2.1 – As conferências ambientais e a Educação Ambiental como debate e construção

Se nos aprofundarmos na história veremos questões ligadas à preservação do meio ambiente remontarem a tempos muito antigos: séculos e até milênios. Contudo, neste tópico nos deteremos à segunda metade do século XX, quando a discussão sobre o tema toma grandes proporções em virtude do desequilíbrio ambiental iminente, que abala a sociedade moderna.

A possibilidade real de esgotamento dos recursos do Planeta tem sido causa de preocupação de cientistas, governos e grande parte da sociedade há muitas décadas. Siqueira (2008) lembra que já nos anos 1960 Hardin (1968) chamava atenção para a necessidade de preservar o meio ambiente das intervenções individualistas.

Mas foi com as conferências ambientais da ONU, a partir da década de 1970, que o meio ambiente passou a ser analisado de maneira mais contundente em face da possibilidade real de extinção de grande soma de espécies da fauna e da flora, o que coloca em risco a qualidade de vida e a própria sobrevivência no Planeta.

Aos poucos foi-se construindo uma visão diferenciada sobre “progresso”, deixando de ser encarado como a substituição dos elementos naturais para dar lugar às construções humanas, passando-se ao debate da coexistência entre homem e natureza. Desde então temas relevantes como desenvolvimento sustentável e sustentabilidade, manejo sustentável e educação ambiental vêm ganhando notoriedade e as pressões internacionais e locais governos, entidades e opinião pública para adoção de um “pensamento verde” tomaram um corpo considerável, especialmente no que tange a gestão pública.

A primeira conferência da ONU ocorreu em 1972 em Estocolmo, na Suécia. A *Conferência Mundial sobre o Homem e o Meio Ambiente* reuniu 113 países, que discutiram temas como preservação ambiental, redução de materiais tóxicos e a criação de um fundo mantido pelos signatários destinado à preservação do meio ambiente. Embora a discussão tenha ficado mais na teoria, duas questões resultantes daquele encontro merecem destaque: a Declaração sobre o Meio Ambiente, que reuniu um conjunto de diretrizes e princípios a fim de nortear as práticas ambientais das nações e a criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), órgão da ONU que coordena a agenda ambiental internacional.

O Brasil estava em plena Ditadura Militar (1964-1985), cujo governo não via no meio ambiente uma pauta relevante. Ficara famosa a frase do então Ministro das Minas e Energia do governo Costa e Silva (1967-1969), o militar José Costa Cavalcanti: “desenvolver primeiro e pagar os custos da poluição depois”. A prioridade do governo brasileiro era a questão econômica e aqui já percebemos a limitação do pensamento das autoridades ao separar meio ambiente e economia sem levar em conta a possibilidade real e a necessidade de explorar economicamente as matérias primas sem comprometer o equilíbrio do meio, sob pena de futuramente sequer haver mais o que transformar em capital.

Durante a conferência em Estocolmo, em meio ao [difícil] debate, representantes de países subdesenvolvidos questionavam o imperialismo de nações mais desenvolvidas que tentavam manobras para reduzir a concorrência industrial aproveitando-se de um discurso falso-ambientalista. Neste momento a delegação brasileira, representando o governo Médici (1969-1974) mostrou uma faixa onde se lia uma frase com a seguinte mensagem: “Bem-vindos à poluição, estamos abertos para ela. O Brasil é um país que não tem restrições. Temos várias cidades que receberiam de braços abertos a sua poluição, porque o que nós queremos são empregos, são dólares para o novo desenvolvimento” (CRISPIM & RUFINO, 2015, p 05).

O posicionamento do Brasil naquele momento causou descontentamento entre as nações de desenvolvimento semelhante diante de uma postura subserviente e entreguista, indo na contramão dos interesses econômicos dos países subdesenvolvidos e dos interesses ambientais globais. Ainda assim, a conferência surtiu efeito, sendo criada em

1973 a Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), ligada ao Ministério do Interior, melhorando a discussão sobre a problemática ambiental interna e externa.

A baixa preocupação com o meio ambiente no Brasil é, em parte, fruto de uma visão histórica, herdada do passado colonial e perpetuada para a modernidade.

E no Brasil, a análise pode ser mais profunda, pois da colonização herdamos alguns (pré)conceitos como a concepção de que a floresta é “mato” e deve ser desmatado para dar passagem a civilização. E ainda, a concepção do índio como indivíduos incivilizados e incultos porque viviam na floresta (GADOTTI, 2013). E esses julgamentos não são ultrapassados, eles ainda fazem parte do cotidiano de algumas pessoas, principalmente no que se refere a ‘crescimento’; modelos de cidades grandes, megalópoles com grandes investimentos externos, de enormes arranha-céus e carros em largas avenidas, são, diariamente, publicados e incentivados pelos meios de comunicação como estilos de sucesso.

(CRISPIM & RUFINO, 2015, p. 01 *apud* GADOTTI, 2013)

Com sessenta por cento da floresta amazônica em seu território, além dos demais biomas e ecossistemas existentes no País, o Brasil deveria priorizar a preservação ambiental em níveis semelhantes à educação e saúde; assim não apenas ajudaria a manter o equilíbrio ambiental em escala local, regional e global, como, fazendo sua parte, seria exemplo para os demais países, consolidando-se, ainda, como liderança mundial nesta área. Mas o que vemos atualmente é a mesma postura do governo federal do período militar, onde tanto o presidente Jair Bolsonaro, cujo mandato iniciou em 2019, quanto o ministro do Meio Ambiente, Ricardo Salles, desmontam a agenda ambiental do País construída por gestores passados. O governo defende abertamente a flexibilização de leis ambientais, permitindo o aumento do desmatamento, a exploração não sustentável, inclusive em terras indígenas, e o avanço do agronegócio.

A consciência ambiental de gestores públicos, cujo poder de mando define a pauta ambiental faz diferença na preservação ou não dos recursos naturais disponíveis. A tomada de consciência é fruto de um processo cultural individual e coletivo que leva à educação ambiental, com chances reais de ser implantada visível e adequadamente, de forma transversal. A educação ambiental, portanto, como guia das práticas públicas, abre possibilidade para desmontar as dicotomias e conflitos que envolvem o binômio gestão ambiental x produção de riquezas.

Do ponto de vista da educação ambiental, o encontro de 1977 em Tbilisi, capital da Geórgia, foi extremamente importante. A *1ª Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental*, organizada pela UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura) em parceria com o PNUMA definiu de forma mais clara quais são os objetivos e as características da EA, assim como quais estratégias deveriam ser tomadas pelos países, que foram cobrados a inseri-la no contexto escolar, não como disciplina regular, mas como tema transversal. Crispim & Rufino (2015) lembram que pouco tempo depois novas medidas de preocupação ambiental foram adotadas pelo governo brasileiro, como a sanção da Lei nº 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente e cria o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), além da inclusão do tema na Constituição Federal de 1988 em seu artigo 225, bem como a criação do IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis) em 1989, por meio da Lei nº 7.735.

Já a *Conferência sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento*, mais conhecida como *Rio-92*, realizada na cidade do Rio de Janeiro, aprofunda o debate sobre a questão ambiental ao reconhecer que a forma de desenvolvimento implementada pelas nações até então se revelava “insustentável”, ou seja, os custos da vida moderna pesavam sobremaneira sobre os recursos naturais, ora ameaçados pelos impactos ambientais provenientes da atividade industrial, do avanço da urbanização, do modo de produção de energia; fato que demandava uma nova postura mundial em relação ao trato com o meio ambiente a partir da revisão de práticas consideradas modernas.

Em meio a este mote é criada a *Agenda 21*, um conjunto de ações pró-meio ambiente a serem implantadas por governos e sociedade ao longo do século XXI com vistas à redução das agressões ao meio natural. Neste cenário a educação ambiental destaca-se como mecanismo eficaz e estratégico para o alcance das metas estabelecidas pela Agenda 21. Ao mesmo tempo em que a Rio-92 era realizada a sociedade civil se encontrava para debater a temática ambiental em agendas paralelas. Como resultado, alguns documentos estabelecendo compromissos sociais, como o “Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global”. A profundidade do debate gerando ações mais práticas e a mobilização entre a sociedade para debater questões ambientais tornou esta conferência uma das mais importantes já realizadas.

Crispim & Rufino (*op. cit.*) lembram que, apesar da importância em torno da Rio-92, a educação ambiental [como política pública] vai deslanchar verdadeiramente em 1994.

No Brasil, o alavanque da EA, em termos legais, aconteceu em 1994, momento em que Ministério da Educação (MEC), Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal (MMA), com a interveniência do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e o Ministério da Cultura (Minc) formularam o Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA). Culminou com a assinatura do Presidente da República, Fernando Henrique Cardoso, da Política Nacional de Educação Ambiental regida pela Lei 9.795 de 27/05/99...

(CRISPIM & RUFINO, 2015, p. 04)

Com a criação do ProNEA, o governo estabelece o que é a educação ambiental, definição na qual institui um conceito sobre meio ambiente e reforça a aplicação da EA na educação formal e não-formal.

No portal do Ministério da Educação existe uma consulta pública aberta à população em geral para, segundo o MEC, atualizar o ProNEA e melhor contextualizá-lo, já que a última atualização ocorreu em 2005. Porém, o link (<http://www.participa.br/profile/programa-nacional-de-educacao-ambiental>) que deveria direcionar para as contribuições da sociedade não se encontrava ativo no momento de nossa primeira pesquisa em 11 de fevereiro de 2021. Uma nova tentativa foi feita em 06 de março de 2021 e a situação permanecia. Em 17 de julho tentamos novamente; sem sucesso.

Assim, até a versão de 2005 encontraremos a proposta do governo federal de universalizar a educação ambiental ao trabalhá-la nos diversos segmentos da sociedade. O Programa ressalta as tendências que envolvem a EA seja no meio jurídico, econômico ou tecnológico, entre tantos outros que se mostram sensíveis com a preocupação de inserir a EA nas práticas cotidianas e na ampliação dos horizontes da atuação profissional e científica. A expectativa, portanto, é promover coletividade à educação ambiental e vice-versa; a criação do ProNEA pelo governo federal versa como pontapé, um direcionamento cujo objetivo se destina a todas as esferas de atuação pública e privada. E como se trata de educação, o Programa chama para este setor a responsabilidade principal na formação da consciência ambiental e, por conseguinte, de uma sociedade ciente das necessidades ambientais e dos direitos e deveres socioambientais individuais e coletivos.

E nesse contexto, em que os sistemas sociais atuam na promoção da mudança ambiental, a educação assume posição de destaque para construir os fundamentos da sociedade sustentável, apresentando uma dupla função a essa transição societária: propiciar os processos de mudanças culturais em direção à instauração de uma ética ecológica e de mudanças sociais em direção ao empoderamento dos indivíduos, grupos e sociedades que se encontram em condições de vulnerabilidade em face dos desafios da contemporaneidade.

(BRASIL, 1994, p. 18)

O ProNEA nasce com um forte sentimento de mudança. No próprio texto é chamada atenção para novas posturas diante da educação ambiental em segmentos variados como religiosidade, lazer e padrões de consumo, o que nos parece uma busca pela conscientização social à luz de uma edificação cultural para enfim modificarmos práticas históricas de desconstrução ambiental, especialmente na sociedade moderna, que vem priorizando um modelo de progresso que trata os recursos naturais como mercadoria pura e simplesmente, com foco na maximização dos lucros, especialmente a partir da Revolução Industrial.

Passados 27 anos desde a criação do Programa percebemos que os desafios ainda são imensos no Brasil. O Estado mostra-se em dificuldade para disseminar os objetivos do ProNEA e pôr em prática as ações de consciência ambiental em busca da formação cultural. Os debates ainda se concentram no campo institucionalizado, causando a sensação de não haver política de educação ambiental no País.

Uma das diretrizes do ProNEA é a *descentralização espacial e institucional*, o que significa que não apenas a União, mas os estados, o Distrito Federal e os municípios devem trabalhar a educação ambiental em suas áreas de abrangência. A observação, entretanto, revela uma atuação frágil em termos de formação da população para o enfrentamento aos desafios globais que o meio ambiente exige. Contrariando o que orienta as diretrizes nacionais, a população não enxerga a educação ambiental como prioridade da maioria dos governos.

Considerando-se a educação ambiental como um dos instrumentos fundamentais da gestão ambiental, o ProNEA desempenha um importante papel na orientação de agentes públicos e privados para a reflexão, a construção e a implementação de políticas públicas que possibilitem solucionar questões estruturais, almejando a sustentabilidade socioambiental. Assim, propicia-se a oportunidade de ressaltar o bom exemplo das práticas e experiências exitosas, como a integração entre professores e técnicos ambientais em programas de formação.

Aqui fica explícito o papel da educação como mecanismo difusor da educação ambiental em face do contato direto com a comunidade escolar (corpo docente e discente, equipe técnica, pais/responsáveis, moradores do entorno, entidades locais), atores sociais da construção e transformação social, que, uma vez oportunizados e direcionados podem atuar conjuntamente com o poder público na busca por soluções ambientais como fator de proteção e manutenção da vida.

Cabe também ao meio educacional reivindicar a implantação das leis que regem a educação ambiental e incorporar a EA como parte do currículo nas escolas. Chegamos a um ponto em que não dá mais para dizer que não sabe do que se trata ou que não se sabe por onde começar, sob pena que colocar em risco todo o passado de debate e construção que permearam e permeiam as conferências ambientais da ONU, que são fruto de pressão da sociedade acerca da necessidade de tomar providências. Tal mobilização envolvendo a individualidade e a coletividade da sociedade deu resultado no sentido de que chamou a atenção do mundo tornando impossível omitir-se diante das consequências negativas que já naquele momento demonstravam que o equilíbrio do planeta estava ameaçado.

Isto, porém, jamais será suficiente sem ações concretas. O debate, a consciência, a legislação apontam o direcionamento, mas são apenas teorias e, portanto, sem efeito a menos que as pessoas se sintam provocadas o suficiente para que se apropriarem dos recursos disponíveis e coloquem a educação ambiental em prática, inclusive resgatando, fortalecendo e ampliando o ambiente de debates e pressão popular, entendo que a preservação ambiental é direito, assim como boas condições de trabalho e salário digno. Ou seja, é uma pauta permanente de construto ambiental e social, como mecanismo, inclusive, de resistência ao avanço capitalista sobre os recursos naturais.

2.2 - Alterações climáticas e a ameaça global: do natural ao capital

O meio ambiente e tudo o que ele representa é um dos temas mais abordados em fóruns de debates e está entre as principais cobranças a líderes estatais, cuja exigência se volta para a proteção dos ecossistemas como forma de contribuir para o equilíbrio do clima. De grande fecundidade, o assunto não é consenso e suscita muitas divergências técnicas e diferentes interesses políticos.

Embora as relações de causa-efeito das alterações climáticas não soem unissonamente, é [mais] forte o coro que atribui às intervenções antrópicas o potencial indubitável quando o assunto é o avanço do aquecimento global.

A década de 2010 a 2019 foi considerada a mais quente de toda a história, segundo o relatório “State of the Climate” (PAULA & SILVA, 2009). Em sua 30ª edição, o documento, produzido por cientistas de 61 países, mostra que cada década apresenta temperatura superior à anterior. Se quisermos chegar em 2030 com notícias mais otimistas é necessário repensar o modelo de desenvolvimento que países, especialmente os mais desenvolvidos, vêm adotando até aqui.

Paula e Silva (*op. cit.*) alertam que a concentração de CO₂ aumentou 35,35% entre 1750 e 2005. No mesmo período o CH₄ registrou aumento de 148% e o N₂O, 18,15%. Todos estão entre os principais GEE's de emissão antrópica, o que deixa evidente a urgência de reverter os desgastes provenientes da emissão desses gases por meio da atividade industrial, do uso de pesticidas ou da circulação veicular.

Na medida em que a história progride surpreendemo-nos com frequência considerável diante das inovações criadas pelo homem. A capacidade inventiva como fruto da atividade cerebral reflexiva, única no reino animal, faz do *Homo sapiens* um ser à parte na natureza.

Da invenção da roda de pedra aos pneus vulcanizados, resistentes a altas temperaturas; do 14 Bis à chegada do homem à lua. Por vezes temos impressão que não existem limites capazes de deter a espécie humana; e se ainda não conquistamos todos os espaços, como o centro da Terra, por exemplo, parece ser apenas questão de tempo.

O meio que nos cerca, no entanto, não consegue acompanhar tamanha velocidade sem que não seja dedicado a ele a atenção devida. A julgar pelos números dos níveis de poluição e evolução do aquecimento global vemos que os recursos naturais são, na verdade, tratados muito mais como recursos financeiros. Ora, se o desequilíbrio global dos ecossistemas projeta um futuro que amplia áreas e ambientes inóspitos, que eleva o nível de insalubridade para os mais necessitados e, no pior cenário, exaure as fontes de matérias primas, de que vale um conjunto de mentes brilhantes diante da catástrofe iminente? E se a grande maioria concorda que a exploração desmedida desequilibra o ambiente natural e, por conseguinte, impacta negativamente a existência humana,

reduzindo as fontes de sobrevivência, por que insistir neste modelo de “desenvolvimento”? Qual a lógica da acumulação no mundo capitalista sem garantias de manutenção da vida?

Tais reflexões, somadas a outras, devem nortear os rumos da questão ambiental na busca pela culminância da proteção, que não ocorrerá sem a formação ambiental; sem um “pensar ambiental”, fruto da reflexão e do exercício da educação ambiental como elemento cultural da história da sociedade, processo a ser alcançado a longo prazo e que, por isso, é urgente a inicialização.

A decisão política de (re)colocar a discussão voltada a preservação dos recursos naturais é o que norteará a prática política para o exercício das políticas públicas de atenção ambiental. Exemplificando, a Cúpula de Líderes sobre o Clima, que reuniu as maiores economias globais num evento nos dias 22 e 23 de abril de 2021, ocorreu a partir de uma decisão política do presidente estadunidense Joe Biden, cumprindo promessa de campanha. O mundo inteiro espera que os desdobramentos desse evento culminem com políticas públicas em cumprimento aos compromissos assumidos diante dos olhares e ouvidos de todos.

Reconhecer que o clima está desregulado, os níveis dos oceanos mais elevados e as secas mais prolongadas é um passo pequeno, diante do desafio que se levanta. A decisão de buscar soluções é o que aponta para um cenário responsável e otimista para deixarmos às gerações futuras; e a educação ambiental, incorporada como prática política cotidiana e insistente, fornece um cabedal de possibilidades na composição do conjunto de práticas de proteção e recuperação dos ambientes naturais.

2.3 – A educação ambiental e sua contribuição às alterações climáticas globais

Pensar a educação ambiental como alternativa que colabora para o equilíbrio ambiental atmosférico é, conforme já defendemos, viés de condução sob liderança do poder público. Entretanto, sua realidade ignorada, mal pensada ou mal executada impõe atitude social, como é típico das pautas de reivindicações da sociedade contemporânea.

Em diversos momentos as conquistas sociais, culturais, políticas e ambientais foram adquiridas através da mobilização coletiva arraigada na luta de classes que, enfim, assegurou direitos já adquiridos. Foi assim com a meia-passageira estudantil, Diretas Já e

os inúmeros atos contra a Ditadura Militar. Mesmo após a redemocratização e a promulgação de uma sólida Constituição Federal (1988), por diversas vezes a conquista real dos direitos definidos na CF só foram alcançados por meio da pressão popular, o que significa ser um equívoco esperar que o Estado de espontânea vontade assegure acesso a bens públicos materiais e imateriais que remetam ao bem-estar da população.

Assim, a educação ambiental deixa de ser vista apenas como ação de política de governo ou mesmo de Estado para incrementar o envolvimento social que discute diretamente com diferentes agentes a urgência que o tema, atrelado ao meio ambiente, suscita, diante da necessidade de conservar o equilíbrio ambiental do Planeta. Os diversos segmentos assumem responsabilidades individuais e coletivas ressignificando o conceito de preservação ambiental através da educação (LAYRARGUES & LOUREIRO, 2013) que se pratica em diferentes lugares e situações, mas sempre buscando abarcar o conjunto da sociedade e das ciências em geral que, longe de serem totalmente convergentes, vão trabalhar a educação ambiental de maneira significativamente holística.

Layrargues & Loureiro (*op. cit.*) *apud* Layrargues (2010) acreditam que a falta de consenso em torno da educação ambiental não é um problema; antes, é um ponto positivo que enriquece um debate que, acreditamos, não pode mais ser tratado como secundário diante dos incontáveis alertas já emitidos pela comunidade científica acerca da elevação da temperatura global e as consequências decorrentes do seu aquecimento, que chegaram em um ponto em que não é mais possível alegar desconhecimento do fato. Embora haja defesas negacionistas sobre o assunto, há uma grande convergência global para consequências negativas da intervenção antrópica que a sociedade moderna vem emplacando nos últimos séculos. Acreditamos que a discordância acrescenta um tempero importante: a provocação. Dela surgem mais questões que se incorporam ao debate da EA colaborando para novos apontamentos e conclusões.

Assim, entendemos que quanto mais debatida for a educação ambiental mais fortalecida ela se torna e maiores são as chances de alcançar a sociedade direta ou indiretamente. A ampliação de seus conceitos, fruto da pluralidade de ideias que cercam a EA, conferem grande e permanente amplitude, o que se apresenta positivo no campo das ideias e caminha na direção do concreto, que seria a materialização do campo teórico, cuja fertilidade culmina com o acesso à educação ambiental como perspectiva de vida dentro de um entendimento consolidado de sua importância. E maiores e mais expressivos

serão os resultados quanto mais expostas e debatidas forem as ideias que permeiam a educação ambiental.

É fundamental refletir no quantitativo de intervenção que o homem depreendeu até aqui e o potencial que ainda existe em transformar a natureza; as consequências da ação humana para esta geração e para as futuras. Ao mesmo tempo ter clareza que o próprio homem é o único ser capaz de deter seus próprios efeitos, que o poder de transformação e adaptação do meio pode se dar sem que haja a desarmonia que se presenciou até então. Educação ambiental à luz dos 5R's (repensar, reduzir, recusar reutilizar, reciclar) é um campo fecundo de reflexão, diálogo, mas sobretudo é um campo de ação que urge diante da possibilidade de escassez de recursos naturais, que pode não se concretizar, mas a existência da probabilidade nos chama a praticar a consciência em prol do meio que nos cerca e nos provê.

CAPÍTULO 3: POLUIÇÃO GERADA PELO TRÂNSITO: COMO SE POSICIONA A PREFEITURA DE ANANINDEUA

3.1 - Breve história de Ananindeua

Ananindeua é um dos cinco municípios que compõem a microrregião Metropolitana de Belém, juntamente com a capital (Belém), Marituba, Benevides e Santa Bárbara; juntos, formam o maior espaço urbano do estado do Pará e da região amazônica. Localiza-se entre a capital, Belém, e o município de Marituba e é cercada por vasta rede hidrográfica, fato comum entre as cidades amazônicas, onde há a maior rede de bacias hidrográficas²¹ do Planeta. Apesar da vocação hídrica municipal, o protagonismo em termos de deslocamento acompanha a lógica nacional, que prioriza o transporte rodoviário seja para fluxos de pessoas, mercadorias ou serviços.

²¹ Rede de bacias hidrográficas é um conjunto de bacias hidrográficas. Cada bacia hidrográfica é formada por um rio principal e seus afluentes e subafluentes.

O rio mais importante a atravessar Ananindeua é o Maguaryaçu, que se encontra em avançado estado de assoreamento em função da expansão urbana local.

No bairro conhecido como Curuçambá existe um rio de mesmo nome, onde se encontra um arquipélago formado por nove ilhas, contendo 14 comunidades ribeirinhas.

Região Metropolitana de Belém



Fonte: Pereira & Vieira, 2016

Segundo dados do IBGE (2018), Ananindeua possui 535.537 habitantes, ocupando o segundo lugar em população no estado do Pará. Seu PIB está em torno de R\$ 6 236 496 mil (seis milhões duzentos e trinta e seis mil quatrocentos e noventa e seis reais), o quarto maior do Estado (IBGE, 2010). Já o PIB *per capita* marca R\$ 12 339,62 (doze mil trezentos e trinta e nove reais e sessenta e dois centavos).

Vizinho à Belém, Ananindeua é o segundo município mais urbanizado do Pará. Segundo o Detran-PA, concentra a segunda maior frota de veículos. O principal eixo de integração é a BR-316 (Rodovia Bernardo Sayão), que liga Ananindeua à Belém à oeste e Marituba à leste, onde tem saída para o interior do Estado. Existem outras vias importantes como a Rodovia Mário Covas, a Rodovia Hélio Gueiros e a Avenida D. Vicente Zico. Até 1964, no lugar da BR 316 havia a Estrada de Ferro Belém-Bragança, construída entre 1883 e 1908 (OLIVEIRA, 2012). Com a expansão da rede de transportes no Brasil para atender aos interesses capitalistas de agilidade nos fluxos internos, a ferrovia cede lugar ao modal rodoviário.

3.2 - Integração e uso comum da malha viária

Ainda na fase da ferrovia, alguns pequenos núcleos urbanos foram se formando, especialmente nas paradas da Maria-Fumaça. Entre essas paradas havia uma onde hoje é o município de Marituba, que pertenceu à Ananindeua até 1994, quando se tornou independente após consulta plebiscitária. Esse fator de atração populacional transformou aos poucos a paisagem circunvizinha, uma vez que o aumento crescente no número de habitantes passou a demandar investimentos na infraestrutura local. Com a chegada da rodovia e a agilização no transporte, o município de Ananindeua ganhou dinamismo e expandiu-se até alcançar de fato a classificação de espaço predominantemente urbano²².

A expansão urbana e a crescente urbanização alavancam o crescimento da frota de veículos, que teve aumento superior a 96% nos últimos 10 anos, saltando de 80.379 veículos em 2011 para 157.793 em 2021 (até o fechamento deste trabalho) (DETRAN, 2021), conforme mostrado na tabela 4.

²² De acordo com o IBGE cerca de 99% da população ananindeuense reside em espaços urbanos. As ilhas, localizadas no bairro do Curuçambá, e a comunidade quilombola do Abacatal, no bairro do Aurá, são as únicas áreas consideradas como espaços rurais.

TABELA 4. FROTA VEICULAR DE ANANINDEUA											
FROTA POR TIPO	2011	%	2013	%	2015	%	2017	%	2019	%	2021
AUTOMOVEL	40.537	9.83	49.000	7.24	55.859	3.65	60.716	6.36	68.022	4.77	72.285
CAMINHAO	3.733	6.05	4.387	0.32	4.522	-0.20	4.507	0.04	4.425	1.51	4.493
CAMINHÃO TRATOR	687	9.32	876	4.00	897	3.01	896	-0.56	927	7.12	1.000
CAMINHONETE	4.757	12.19	6.139	6.24	6.961	0.33	7.214	3.01	7.692	5.77	8.397
CAMIONETA	2.535	8.13	2.943	6.63	3.298	5.34	3.551	5.94	3.897	6.16	4.203
CICLOMOTOR	135	81.48	321	35.83	551	13.61	651	1.08	656	0.00	655
MICRO-ONIBUS	354	3.95	404	-8.66	349	-1.43	353	9.35	368	1.90	399
MOTOCICLETA	21.382	17.12	28.806	11.21	35.240	7.93	40.750	8.61	47.257	6.20	52.112
MOTONETA	2.155	20.88	3.155	14.96	4.100	9.10	4.815	10.20	5.845	12.13	6.915
MOTOR-CASA	0	#DIV/0!	2	50.00	4	75.00	5	-20.00	5	0.00	6
ONIBUS	1.295	5.71	1.507	3.98	1.626	-2.21	1.621	4.01	1.713	0.58	1.676
REBOQUE	892	16.70	1.223	16.27	1.616	10.09	1.913	7.95	2.235	7.96	2.514
SEMI-REBOQUE	1.427	4.06	1.688	1.42	1.764	2.83	1.786	1.01	1.773	5.19	1.890
SIDECAR	14	0.00	14	0.00	14	0.00	14	0.00	13	0.00	13
TRATOR DE RODAS	1	100.00	3	0.00	5	20.00	5	0.00	5	0.00	5
TRATOR MISTO	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
TRICICLO	36	22.22	72	30.56	100	18.00	125	1.60	134	0.75	139
UTILITÁRIO	438	23.52	643	4.67	725	0.14	811	3.33	848	16.16	1.090
TOTAL	80.379	12.06	101.184	8.19	117.632	4.84	129.734	6.62	145.816	5.57	157.793

Fonte: Adaptado pela autora de Detran, 2021

O município ocupa a segunda posição no estado do Pará em termos de frota veicular e o 107^a lugar quando considerados todos os municípios brasileiros, ainda segundo o IBGE. Sendo que, neste caso, estão envolvidos apenas os veículos cadastrados no Município. Entretanto, Ananindeua é um grande espaço urbano por onde milhares de

pessoas passam diariamente para estudar, trabalhar ou realizar diversas outras atividades. A localização, ao lado de Belém, e o fato de ser obrigatório passar pela Cidade para acessar a Capital por via rodoviária, aumenta o fluxo, incidindo sobre este total de veículos e impactando a atmosfera, que já receberia grande volume de poluentes se apenas os veículos locais se movimentassem no Município.

A circulação intensa da frota lança diariamente sobre a atmosfera local gases poluentes e partículas sólidas provenientes da queima de combustíveis fósseis, especialmente gasolina e diesel, que estão entre as principais substâncias utilizadas no funcionamento de veículos automotores. Diante dessa situação a preocupação com a gestão ambiental do trânsito deveria figurar entre as prioridades do governo municipal visando diminuir os efeitos provocados na atmosfera e na qualidade de vida da população.

No intuito de averiguar a realidade da poluição atmosférica produzida pelo trânsito local, analisamos a fumaça emitida das fontes veiculares afim de obtermos um panorama aproximado da contaminação do ar a partir da recepção diária de gases já citados neste trabalho, que, como sabemos, são compostos provenientes da combustão de derivados de petróleo.

A forma utilizada para obter essas informações foi por meio da utilização da escala de *Ringelmamm*, onde é possível ter uma excelente noção da poluição atmosférica por meio de coloração da fumaça, podendo ser aplicada tanto em fontes móveis quanto fixas.

3.3 - Levantamento da emissão de poluentes no município de Ananindeua

Conforme discutido neste trabalho, Ananindeua concentra a segunda maior população do Pará, sendo, também, a segunda cidade mais urbanizada do Estado. É grande, portanto, a frota de veículos em circulação diariamente. Tal fato coloca alguns desafios à gestão local, seja para o ordenamento do trânsito, por meio de fiscalização, sinalização e soluções de fluidez, seja para o controle da poluição sonora e ambiental surgida neste trânsito.

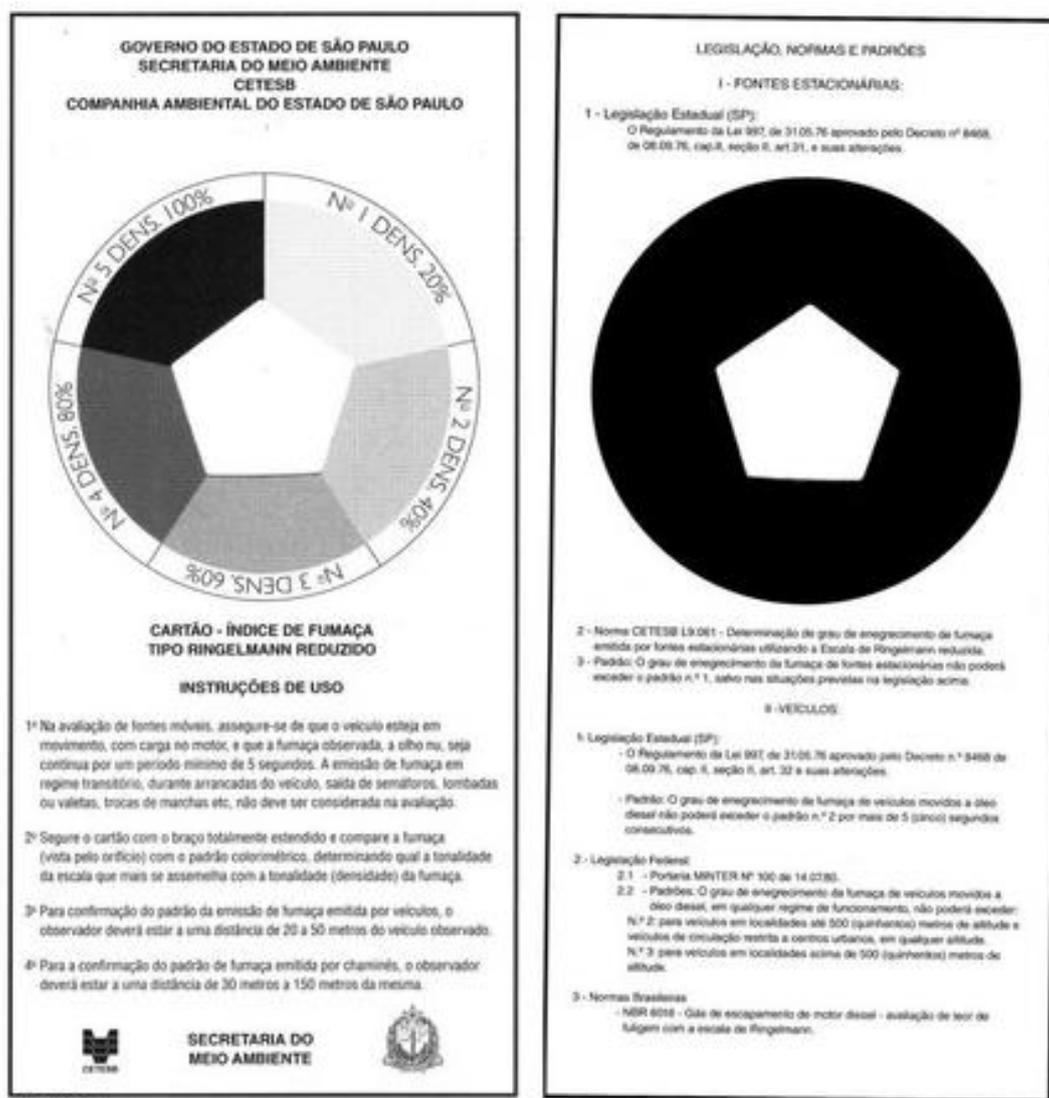
No que se refere à preocupação ambiental é preciso que a gestão estabeleça um olhar voltado à educação ambiental permeando as ações públicas na perspectiva,

inclusive, da prevenção ao aumento de poluentes atmosféricos, na conservação da biodiversidade da fauna e flora locais e na atenção à saúde humana.

Municípios do estado de São Paulo têm uma rotina quase diária de medição da fumaça preta de fontes móveis, realizado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo- CETESB, que aplica penalidades, normalmente multas, quando constatar que os níveis de densidade da fumaça estão acima do permitido na legislação estadual e nacional. Tendo em vista que a poluição do ar é um dos principais fatores de indicação de qualidade de vida, gestores privados e, sobretudo, públicos necessitam se voltar para o controle e combate à poluição atmosférica como forma de melhorar a vida da população e, ainda, reduzir os custos com tratamento de saúde, uma vez que a má qualidade do ar contribui para o surgimento de doenças respiratórias e dermatológicas. Além disso, a poluição sonora pode levar ao estresse, insônia e problemas auditivos (SOUZA, 2021).

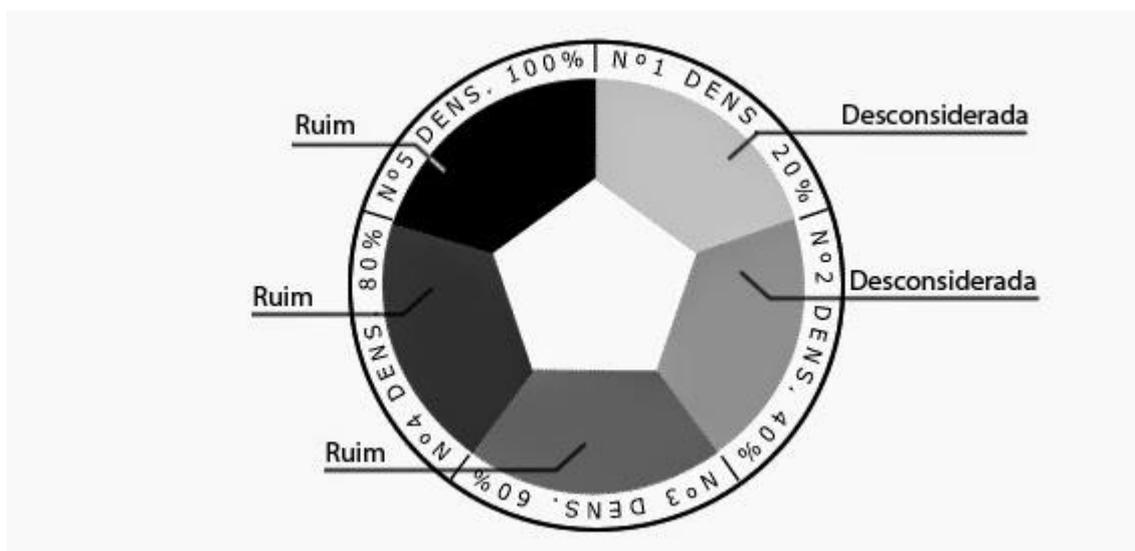
A metodologia utilizada pela CETESB é a utilização da Escala de *Ringelmamm*, que consiste em uma escala de cores variando do branco ao preto, sendo que cada cor indica uma quantidade de poluentes de acordo com a densidade da fumaça; quanto mais escura mais densa ela será.

Imagem 1: Escala de Ringelmann



A Escala de *Ringelmann* avalia a calorimetria com base na densidade da fumaça emitida tanto por fontes móveis como fixas. O buraco no meio serve para concentrar o olhar de quem analisa ao comparar a cor da escala com aquela emitida pela fonte, neste caso, os veículos automotores que circulam na cidade de Ananindeua. Portanto, seis padrões são apresentados, cada um representando uma cor que indica a porcentagem de poluição presente na fumaça. Desta forma, teremos indicadores de qualidade do ar a partir da leitura e relatório proveniente da mediação de fumaça preta a partir da medição com a Escala de *Ringelmann*.

Imagem 2. Escala de *Ringelmamm* – análise de coloração de fumaça



Com base na indicação acima analisamos a coloração da fumaça da frota veicular no Município de Ananindeua, que dispõe de grandes avenidas, por onde quantidade significativa de veículos automotores circulam regularmente. Selecionamos três grandes corredores (Avenida Mário Covas, Avenida D. Vicente Zico e BR 316) e analisamos 10 veículos em cada via, somando 30 fontes de emissão de fumaça para a atmosfera.

A análise foi feita com a fonte em movimento. Nos posicionamos próximo a semáforos com a finalidade de efetuar a mediação no momento em que o veículo acelera, logo que o sinal fica verde. A mesma estratégia foi utilizada para as três vias, que apresentaram a seguinte realidade:

TABELA 5. Análise coloração da fumaça veicular			
Local: Rodovia Mário Covas			
<i>Quant. Veículos</i>	<i>Densidade (nº)</i>	<i>Densidade (%)</i>	<i>Consideração</i>
04	01	20	Desconsiderada
04	02	40	Desconsiderada
02	03	60	Ruim
Local: Avenida D. Vicente Zico (Arterial 18)			
<i>Quant. Veículos</i>	<i>Densidade (nº)</i>	<i>Densidade (%)</i>	<i>Consideração</i>
03	01	20	Desconsiderada
03	02	40	Desconsiderada
03	04	80	Ruim
01	05	100	Ruim
Local: Rodovia Bernardo Sayão (BR 316, km 9)			
<i>Quant. Veículos</i>	<i>Densidade (nº)</i>	<i>Densidade (%)</i>	<i>Consideração</i>
04	04	80	Ruim
02	05	100	Ruim
01	02	40	Desconsiderada
03	01	20	Desconsiderada

As informações acima foram coletadas em dias e horários alternados nas três vias em questão. Notamos que a emissão de fumaça por veículos de passeio é, em geral, menor do que em veículos de carga, utilitários e coletivos (ônibus e micro ônibus). Também, a fumaça tende a ser mais clara, com densidades número 1 e 2, em carros e motos de modelos mais recentes, o que pode apontar para um aumento dos investimentos do setor automobilístico em tecnologias de redução dos impactos ambientais gerados pelo trânsito.

Podemos vislumbrar, ainda, que o poder público está acertando na criação de leis e órgãos de combate à poluição atmosférica e educação ambiental, como aqueles já mencionadas neste trabalho, a exemplo do CONAMA e PNEA. Entretanto, se por um lado estamos bem servidos de dispositivos, por outro ainda são poucos os estados e municípios que os aplicam, seja através da fiscalização ou do monitoramento ostensivo.

Os veículos movidos a diesel podem ser enquadrados como “vilões” da poluição do ar. Quantidade expressiva de caminhões, carretas, caçambas, ônibus e micro ônibus circulam diariamente nas ruas de Ananindeua e, neste caso, verificamos que cerca de 80%

desses veículos emitem fumaça de coloração variando entre 3 e 5, o que significa uma densidade de 60% a 100%, indicando, automaticamente, a presença de compostos prejudiciais à qualidade do ar e à saúde humana, ou, ainda, uma desregulação no funcionamento da engrenagem do veículo.

Na Rodovia Bernardo Sayão, antiga BR 316, a movimentação se mostrou mais intensa em comparação as outras vias analisadas. Isto se deve, conforme já abordado no capítulo 2, ao fato de ser a única a conectar por via terrestre a capital Belém às demais cidades da Região Metropolitana e daí para diversas porções do estado do Pará. É nela que verificamos maior constância da circulação veicular, ou seja, a movimentação é intensa em qualquer período do dia.

Imagem 03: Avenida Bernardo Sayão (BR 316), km 03



Fonte: a autora

Imagem 04: Avenida Bernardo Sayão (BR 316), km 06



Fonte: a autora

Nas demais, temos a Rodovia Mário Covas com fluxo considerável o dia todo, mas com intensificação no início da manhã e final da tarde.

Imagem 05: Avenida Mário Covas, próximo à Avenida Três Corações



Fonte: a autora

Imagem 06: Avenida Mário Covas, próximo à Avenida Três Corações



Fonte: a autora

Quanto à Avenida D. Vicente Zico (antiga Arterial 18), é uma via de grande circulação, mas bem menor em relação às outras duas, sendo marcante, contudo, a frequência de ônibus, já que se localiza na porção mais dinâmica da Cidade, o Conjunto Cidade Nova, que é alimentado por linhas de todos os demais bairros e até de outros municípios.

Imagem 07: Avenida D. Vicente Zico, entre SN 03 e SN 17



Fonte: a autora

As três vias constituem importantes corredores de circulação veicular de Ananindeua e, independente do tipo de carro ou moto a trafegar, o risco de emissão de poluentes atmosféricos sempre existe, o que significa que a administração pública deve estar alerta para a necessidade de prevenir e coibir a contaminação ao ar sendo consciente e conscientizador da produção de um trânsito mais humano; tal humanidade não se resume à observância das leis de trânsito, mas também da responsabilidade do fazer coletivo de um ambiente de convivência harmoniosa entre sociedade e meio natural.

3.4 - Educação ambiental formal: Ananindeua e a práxis(?)

Com o entendimento de que o Estado tem função protagonista na implantação, gestão e fiscalização da educação ambiental nas diferentes esferas de atuação, perguntamos aos gestores municipais de Ananindeua como o tema tem sido tratado localmente. Elaboramos um roteiro para entrevista, entregue a três secretarias municipais- trânsito, educação e meio ambiente – por entendermos que estas detêm a responsabilidade principal pela implementação da política ambiental e, especialmente de educação ambiental, internamente ao seu público específico e na transversalidade com os demais órgãos municipais, bem como serem articuladoras e difusoras de parcerias na busca por um trânsito mais humano e saudável.

Cada secretaria deveria designar um funcionário para responder as perguntas, sendo livres para acrescentar quaisquer questões que julgassem pertinentes. Por meio de “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido”, comprometemo-nos em manter o nome do entrevistador no anonimato, identificando-o por uma letra do alfabeto brasileiro. O Termo e os roteiros das entrevistas se encontram anexos a este trabalho.

Vejam os posicionamentos de cada secretaria.

3.4.1 - Secretaria de Meio Ambiente

Por se tratar de tema voltado ao meio ambiente, compreendemos que as Secretarias de Meio Ambiente sejam grandes pilares da construção ambiental, atuando na coordenação da prática ambiental, passando pela análise e formação da consciência ambiental através da educação ambiental não formal e na construção da educação ambiental formal.

A educação ambiental não formal seria um conjunto de ações voltadas às práticas educativas que valorizem o espaço ambiental como indispensável à manutenção da vida coletiva e com qualidade. Tais ações podem envolver campanhas educativas com material de propaganda (TV, cartazes, panfletos) distribuídos em períodos especiais, como semana do meio ambiente, por exemplo, ou em ocasiões criadas especificamente para este fim. Pode também, atuar permanentemente junto aos demais órgãos da administração direta e indireta difundindo valores ambientais que sensibilizem servidores e usuários da conservação ambiental dos espaços utilizados, estendendo esta prática a terceiros e, ao mesmo tempo, agregando parcerias, como Ministério Público, Defensoria Pública, OAB, para a construção diária do “pensamento ambiental”.

Como carro-chefe de uma educação ambiental voltada para a sociedade as secretarias de meio ambiente devem provocar o debate no âmbito da gestão pública estendida às secretarias de educação motivando a educação formal, aquela trabalhada nas escolas, dentro de numerosos parâmetros que norteiam o convívio em harmonia com o meio. Não abraçar esta causa negligencia o papel de promotor de bem-estar, competente ao Estado, que oprime a sociedade através da omissão em relação às questões ambientais.

Procurada, a secretaria de meio ambiente de Ananindeua não respondeu à nossa entrevista, apesar de nossa insistência em obter as informações.

3.4.2 - Secretaria de Trânsito e Transporte

Primeira secretaria contactada (março/2021), a Secretaria de Trânsito e Transporte de Ananindeua (Semutran) nos respondeu via e-mail em agosto após vários contatos de nossa parte na tentativa de receber a entrevista preenchida. Por abordarmos questão relacionada ao trânsito procuramos saber de que forma o poder público local, através da secretaria de trânsito, percebe os problemas ambientais oriundos da circulação veicular, bem como se atua na prevenção e combate à poluição por essas fontes móveis. O responsável pelas respostas será identificado pela letra “S”.

Formação: Bacharel em Segurança Pública e Defesa Social da Academia General Edgard Facò, da Polícia Militar do Ceará; Técnico de Trânsito na antiga Escola Técnica Federal do Pará; Duas (02) especializações em Segurança Pública e Defesa Social, no IESP, certificados pela UFPA e UEPA.

Quando perguntamos se a Secretaria realiza atividades de educação ambiental, responderam que isto acontece de forma transversal em campanhas educativas, mas não detalharam como acontece, o período, a regularidade nem quem são os parceiros envolvidos. Ao perguntarmos a visão da secretaria sobre o trabalho da EA no município vemos que a resposta se limitou ao âmbito da própria secretaria, ou por problemas de interpretação à pergunta ou por ser extremamente latente a falta de articulação dentro do poder público municipal em transversalizar a educação ambiental envolvendo órgãos variados da gestão local, assumindo a responsabilidade de verdadeiramente implementá-la. A pergunta indaga: “Você considera importante implementar ações de educação ambiental como um mecanismo de gestão do trânsito? Justifique”. A resposta foi: “Sim. Mas de forma transversal, pela Mobilidade, Transporte e Trânsito”.

“S” nos diz mais a frente que concorda que o trânsito de Ananindeua é um grande causador de poluição atmosférica, especialmente na emissão de monóxido de carbono, destacando que diariamente enfrenta engarrafamentos nos horários de pico, que aumentam ainda mais a contaminação do ar. Afirma, ainda, ser favorável à implementação de mecanismos de educação ambiental como integrante da gestão do trânsito local, desde que de forma transversal, mas não apresentou nenhuma proposta para colocar em prática.

Quando perguntado sobre o que é educação ambiental, deu o seguinte conceito:

É o processo de aprendizagem que visa a mudança de comportamento individual e coletivo através da transmissão de valores sócio-ambientais (*sic*), conhecimentos sobre meio ambiente e normas legais, boas práticas de atitudes, voltadas para a conservação do meio ambiente, para uma melhor qualidade de vida e sua sustentabilidade.

(S, 2021)

Conclui afirmando que a educação ambiental deve ser trabalhada na transversalidade *mobilidade, trânsito e transporte*.

Notamos uma boa vontade de nosso entrevistado e até um conhecimento considerável quanto à educação municipal. As experiências nos locais de trabalho e a vivência diária em Ananindeua deram um panorama da expansão urbana do município e apontaram para a necessidade de (re)pensar a relação que possuímos com o trânsito, que perpassa não apenas por criar alternativas à fluidez ou ao cumprimento de medidas previstas no Código Brasileiro de Trânsito e demais dispositivos legais, mas também pela atenção com a preservação do meio ambiente e da vida humana. Para isso, noções e ações de educação ambiental na perspectiva da prevenção corroboram para esta humanização no trânsito, que se vale de mecanismos que integram diversos segmentos, trabalhando a educação ambiental na sua essência, a transversalidade.

Do ponto de vista da atuação da Semutran, acreditamos que o pensamento está no caminho certo. Contudo, sentimos falta de posições que se proponham a extrapolar os limites da Secretaria e estabelecer parcerias com outros gestores públicos a fim de juntar segmentos variados, tendo na administração pública municipal a liderança e o protagonismo, aproveitando a relação de proximidade que esta escala de poder tem com a sociedade. Fomentar o pensamento conectado com a educação ambiental da cidade é um ato que deve partir não apenas do(a) prefeito(a), mas de toda a administração.

3.4.3 - Secretaria de Educação

A educação ambiental, como parte da educação formal, envolve um conjunto de práticas, cuja implantação não se efetiva se não houver vontade política da gestão local. Esta vontade passa por sua inclusão no currículo escolar, sendo trabalhada de forma rotineira e em todas as oportunidades pedagógicas que permeiam o ambiente educacional.

Neste sentido é mister que as escolas precisam oportunizar debates acerca do meio ambiente que tragam a educação ambiental como tema, no intuito de fomentar espaços de reflexão; um exercício que precisa ser iniciado em algum momento com vistas à internalização da cultura do cuidado e atenção que o meio ambiente requer.

A redução da emissão de gases de efeito estufa para a atmosfera pode passar pelos anos em que uma pessoa desenvolveu atividades teóricas e práticas na escola que, por sua vez, a ajudaram a adotar um conjunto de medidas cotidianas de não agressão ao meio. Isto é consciência ambiental; é saber que educação ambiental vai muito além de separar o lixo para reciclagem e, antes, envolve um sentido mais amplo que abarca toda uma territorialidade.

A escola, portanto, tem um papel fundamental de responsabilidade com o meio ambiente, uma vez que se trata de um espaço de agregação, socialização e difusão de conhecimento. Não a dimensionar como unidade de estímulo à prática ambiental individual e coletiva é negligenciar a importância e a potência que existe em torno do ambiente escolar, que tem poder de mobilizar uma comunidade inteira em torno de si.

Pensando no poder de alcance da escola procuramos a Secretaria de Educação do município de Ananindeua no intuito de averiguar como a educação ambiental tem sido tratada no âmbito da secretaria em si e, sobretudo, no desenvolvimento, enquanto gestão pública, da EA no interior da educação municipal. Assim como nas demais secretarias protocolamos ofício solicitando que fosse designado um servidor para responder aos nossos questionamentos, cuja devolutiva está detalhada a seguir.

Nossa entrevista foi respondida pela funcionária “A”, que é graduada em Letras com mestrado em Linguagens e Letramento. Utilizando automóvel próprio como principal meio de deslocamento, ela nos relatou que diariamente enfrenta engarrafamentos, alagamentos, poluição sonora e atmosférica ao trafegar pelas ruas de Ananindeua.

Quando perguntamos se a Secretaria desenvolve ações de educação ambiental, respondeu afirmativamente, através de um projeto executado no Parque Ambiental Antônio Danúbio, porém, alegou não saber detalhes.

Na opinião de “A”, a SEMEC deve implantar projetos de educação ambiental nas escolas como forma de abordar o tema, sob coordenação de professores e equipe técnica.

Também cita a execução de projetos junto à comunidade escolar quando perguntamos de que forma a Secretaria poderia ajudar a reduzir a poluição atmosférica gerada pelo trânsito.

A entrevistada concorda que o trânsito do município de Ananindeua é um grande causador de poluição, especialmente por meio da BR 316, citando, ainda, as fábricas como outra fonte emissora de poluentes. Acredita ser necessário conscientizar a sociedade para a adoção de práticas sustentáveis para deixar um meio ambiente seguro às próximas gerações.

Inicialmente as entrevistas seriam direcionadas apenas às secretarias de trânsito e meio ambiente. Quanto à educação, seria executado um projeto de educação ambiental com alunos da rede básica municipal da mesma forma como coletamos os índices de fumaça preta utilizando a escala de *Ringelmann*; porém as dificuldades impostas pela pandemia provocada pelo novo coronavírus inviabilizaram sua aplicação, uma vez que era necessário cumprir distanciamento social e as escolas fecharam para o ensino presencial no início do ano letivo de 2020, só retornando quase dois anos mais tarde. Neste ínterim, professores e estudantes mantiveram o ensino à distância. Decidimos, portanto, encaminhar uma entrevista à secretaria de educação.

A fase de coleta de informações por meio da aplicação da entrevista junto às secretarias municipais de Ananindeua ocorreu no primeiro semestre de 2021, em meio à pandemia de Covid-19. Uma série de dificuldades se impuseram em razão deste contexto, incluindo um lockdown de duas semanas decretado pelo governo estadual no mês março à população da Região Metropolitana de Belém e outras localidades paraenses. Era uma fase muito inicial de aplicação das vacinas em todo o Brasil e era grande o temor de contágio. Neste cenário grande parte dos contatos precisaram ser feitos por telefone e/ou e-mail, porém a maioria das secretarias de Ananindeua não possuía estes canais de comunicação.

Assim, os contatos aconteceram pessoalmente obedecendo aos protocolos de segurança como uso de máscara, álcool em gel nas mãos e distanciamento. Além disso, os órgãos públicos, especialmente a secretaria de educação, tiveram que passar por uma série de ajustes para assegurar seu funcionamento diante da pandemia. Outro fator a destacar é que esta fase coincidiu com o início de uma nova gestão municipal após o pleito de 2020, e por isso, as secretarias passavam por renovações em seus quadros

funcionais. Essa soma de complicadores dificultou os contatos e a coleta de informações, que se prolongaram mais do que o previsto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É notório que relacionar educação ambiental e trânsito ainda está longe de se tornar uma prática diária. Se há cidades adiantadas nesta discussão, como São Paulo, que realiza medições com frequência, entre outros municípios paulistanos, que recebem suporte da CETESB, o estado do Pará segue ignorando o combate à poluição veicular atmosférica. Procuramos o Departamento de Trânsito – Detran/PA para dialogarmos acerca da implantação de diversos dispositivos legais citados neste trabalho, como o PCPV, bem como da realização de operações conjuntas com as autoridades ambientais e de trânsito, sejam estaduais ou municipais e fomos informados que o órgão não realiza qualquer ação neste sentido.

A gestão municipal de Ananindeua também tem um longo caminho a trilhar. A segunda maior metrópole do estado não possui um plano de atuação na gestão do trânsito local com vistas ao combate à coibir a emissão de elementos poluentes como forma de prevenir o aumento da temperatura local e global ou reduzir doenças relacionadas com a poluição atmosférica. Também não está preparada para fiscalizar e aplicar a lei utilizando os aparelhos já disponibilizados, especialmente em nível federal.

Educação ambiental é um tema não discutido em Ananindeua. O fato de a secretaria de meio ambiente ter se calado diante de nossa entrevista comprova que o município não tinha o que responder a respeito de suas ações, seja na individualidade da SEMA e menos ainda na busca pela abordagem transversal exigida pela EA, que é sabido por toda e qualquer pessoas que lida diretamente com questões ambientais.

Ratificamos que o Estado é o agente principal da questão. De quem deve partir a iniciativa e o direcionamento dos demais atores sociais em relação à defesa da proteção da vida através da educação ambiental. Entre outras coisas, os estores públicos têm a missão de proporcionar bem-estar à população e dispõe de mecanismos de mobilização da sociedade, das entidades, da imprensa. Tais mecanismos passam pela possibilidade de captar recursos para a implantação de políticas públicas, inclusive de políticas de Estado, e elaborar leis que coadunem com os interesses de manutenção do equilíbrio ambiental. É dos governos, ainda, a obrigação primeira de cumprir a legalidade daquilo que já foi criado.

Para tanto, é preciso conceber uma consciência individual e coletiva que fomente a cultura do pensar e do agir, que em muitos casos depende de ações simples, mas que levam à obtenção de grandes resultados, que aparecerão em médio ou longo prazo, mas que precisam em algum momento ser iniciados.

Embora São Paulo tenha a região metropolitana mais pujante do País, há também diversas outras manchas urbanas que merecem ser estudadas; e quando se trata do meio ambiente, tais estudos se tornam ainda mais urgentes em face das alterações climáticas pelas quais o Globo vem passando nas últimas décadas. Direcionar estudos para regiões como Norte e Nordeste é também uma forma de contribuir para a redução das desigualdades regionais históricas que passam a impressão de que essas áreas não são dinâmicas ou, no caso da Amazônia, fazer oposição à visão arcaica e preconceituosa de predomínio do mato e da inexistência de grandes núcleos urbanos, iguais a qualquer um, resguardadas as devidas especificidades.

Faltam orientações nacionais para criação de um ou mais métodos de coleta e análise, ainda que básica, aos condutores, para que eles mesmos possam controlar minimamente suas emissões de poluentes. Falta preparo de gestores municipais para priorizar o meio ambiente e suas interfaces. A escala de *Ringelmann*, por exemplo, é um instrumento fácil de manusear e interpretar. Ela deveria se tornar um item de segurança, ao lado de extintores de incêndio, cinto de segurança e macaco.

É preciso considerar, ainda, que vivemos uma (trágica) fase de negacionismo ambiental capitaneado por autoridades e formadores de opinião que priorizam o avanço do capital achando – equivocadamente – que a geração de riquezas consiste justamente em não priorizar a floresta em pé nem a atmosfera limpa. O modelo de progresso implementado no Brasil traz uma concepção conservadora e desconectada da globalidade ambiental, que há muito comprovou a relação binômica vida/biodiversidade como alicerces da perpetuação das espécies, razão pela qual governos e sociedades devem se educar ambientalmente, seja no trânsito, na escola, nas praças.

Estamos aqui trabalhando com apenas uma vertente da educação ambiental. Uma aplicação, entre tantas possibilidades existentes e viáveis. O trânsito é um espaço de convivência; é um local de reprodução da socialidade. Se enxergado menos como *locus* de desobediência às regras de trânsito e a ele for incorporada uma dinamicidade que envolva práticas de educação ambiental como forma de preservação da vida, a relação de

motoristas, ciclistas, pedestres e todos que fazem parte do trânsito e do meio ambiente tende a ser mais harmônica.

A reprodução de um trânsito mais humano depende da consciência ambiental que se constrói ao mesmo tempo em que se forma o caráter. Sem consciência não tem educação e sem educação não tem consciência. Não existe razão para não trabalhar a educação ambiental nos espaços públicos, notadamente as escolas, a não ser a falta da própria educação ambiental. O ciclo de reprodução requer um trabalho longo que em algum momento precisa ser iniciado e amarrado de forma a dar-se prosseguimento: legalmente num primeiro momento e culturalmente daí em diante.

Por fim, e não menos importante, cabe reforçar o papel da sociedade diante da construção da aplicação da educação ambiental como prática individual e coletiva, especialmente diante da inércia do poder público. Ante a esta ausência, é papel de indivíduos, entidades, escolas, associações e iniciativa privada a mobilização e provocação às autoridades. Estas, se fecham os olhos para o perigo da ameaça climática global, outros precisam se encarregar de abri-los.

REFERÊNCIAS

ABES, Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Poluição dos veículos mata uma pessoa por dia em BH.** Belo Horizonte, 2009?

ALVES, Ricardo R.; DAMBRÓS, Mariane M. G.; SENNA, Ana Júlia T. **Gestão ambiental no setor público: percepção dos servidores da prefeitura municipal de São Gabriel (RS).** Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET. Santa Maria (RS): UFSM, 2014.

ARAÚJO, Ana M. M; CARLEIAL, Adelita N. **O processo de metropolização em Fortaleza: uma interpretação pela migração.** Revista Electrónica de Geografía e Ciencias Sociales de la Universidad de Barcelona.

BERNARDES, Julio. **Software calcula emissões de poluentes por veículo, via e horário.** Jornal da USP. São Paulo, 09 de maio de 2018. Disponível em: <[https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-ambientais/software-calcula-emissoes-de-poluentes-por-veiculo-via-e-horario/#:~:text=Software%20calcula%20emiss%C3%B5es%20de%20poluentes%20por%20ve%C3%ADculo%2C%20via%20e%20hor%C3%A1rio,-Programa%20fornece%20estimativas&text=Um%20programa%20de%20computador%20que,Atmosf%C3%A9ricas%20\(IAG\)%20da%20USP](https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-ambientais/software-calcula-emissoes-de-poluentes-por-veiculo-via-e-horario/#:~:text=Software%20calcula%20emiss%C3%B5es%20de%20poluentes%20por%20ve%C3%ADculo%2C%20via%20e%20hor%C3%A1rio,-Programa%20fornece%20estimativas&text=Um%20programa%20de%20computador%20que,Atmosf%C3%A9ricas%20(IAG)%20da%20USP)>. Acesso em: 10, out. 2021.

BRAIT, Carlos Henrique Hoff. **Monitoramento Ambiental de Metais Utilizando Biomonitores e Sistema Passivo de Coleta de Poluentes.** Tese (Doutorado em Ciências Ambientais). Universidade de Goiás. Goiás, 2008, 109 p.

BELÉM, Prefeitura Municipal. **Plano Diretor Municipal do Município de Belém.** 2008. Disponível em: <<file:///D:/MESTRADO/Disserta%C3%A7%C3%A3o/Plano%20Diretor%20Bel%C3%A9m.pdf>>. Acesso em: 03, abr. 21.

BRASIL, Ministério da Educação. **Programa Nacional de Educação Ambiental.** Brasília-DF, 1994.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Política Nacional de Educação Ambiental.** Brasília-DF, 1999.

BRASIL, Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Código de Trânsito Brasileiro (CTB).** Lei Nº 9.503 de 23 de setembro de 1997. Brasília: 1997.

BRASIL, Presidência da República. Casa Civil. Subchefia de Assuntos Jurídicos. **Lei Complementar 14.** Brasília, DF, 1973.

CASTRO, DIAS & KATIUSSIA. **Consumo e Mudanças Climáticas: Um Olhar Sobre o Setor de Transporte em Belém do Pará.** In: SILVA & PONTE (orgs.). Urbanização e ambiente: experiências de pesquisa na Amazônia Oriental. Belém (PA): Paka-Tatu, 2011.

CAVALCANTE, Rivelino. **Poluição no ar de Fortaleza impacta o orçamento público de saúde, aponta estudo da UFC.** 20.07.20. Disponível em: <<http://www.ufc.br/noticias/14832-poluicao-no-ar-de-fortaleza-impacta-o-orcamento-publico-de-saude-aponta-estudo-da-ufc>>. Acesso em: 02, abr. 21.

CEARÁ, Governo do Estado. **Programa de Combate à Fumaça Negra multa oito Carros em Fortaleza.** 09 de setembro de 2011. Disponível em: <<https://www.ceara.gov.br/2011/09/09/programa-de-combate-a-fumaca-negra-multoito-carros-em-fortaleza/>>. Acesso em 01, abr. 21.

CETESB. **Qualidade do ar. Poluentes.** 2021. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. São Paulo, SP, 2021.

Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo. 2002. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. São Paulo, SP, 2003.

Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo. 2004. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. São Paulo, SP, 2005.

Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo. 2017. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. São Paulo, SP, 2018.

CRISPIM, C.; RUFINO, B. **Breve resgate histórico da educação ambiental no Brasil e no mundo.** VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Porto Alegre: IBEAS, 2015.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO (DENATRAN). **Estatísticas - Frota de Veículos – DENATRAN.** 2016. Disponível em: <<https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transito/conteudo-denatran/estatisticas-frota-de-veiculos-denatran>>. Acesso em: 30, mar. 21.

DEPARTAMENTO DE TRÂNSITO DO PARÁ (DETRAN). **Frota por tipo Ananindeua 2011. Até julho de 2011.**

DRUMM, Fernanda *et. al.* **Poluição atmosférica proveniente da queima de combustíveis derivados do petróleo em veículos automotores.** Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET, UFSM- Santa Maria (RS). V. 18 n. 1 Abr. 2014, p. 66-78. Dez. 2013.

FORTALEZA. **Plano Diretor Participativo Municipal (2009)**, Capítulo III – DA POLÍTICA DE MEIO AMBIENTE, Art. 9º. Disponível em:

<https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/catalogodeservico/pdp_com_alteracoes_da_lc_0108.pdf>. Acesso em: 01, abr. 21.

IBGE. **Conheça cidades e estados do Brasil**. 2017a. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 13, mar. 21.

Regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e regiões integradas de desenvolvimento. 2020.1. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/18354-regioes-metropolitanas-aglomeracoes-urbanas-e-regioes-integradas-de-desenvolvimento.html?=&t=sobre>>. Acesso em: 27, mar. 21.

Brasil. 2017b. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/>>. Acesso em: 30, mar. 21.

INSTITUTO ENERGIA E MEIO AMBIENTE (IEMA). **Plataforma da qualidade do ar, 2021**. Disponível em: <<http://qualidadedoar.org.br/>>. Acesso em: 30, mar. 21.

KRUCKENFELLNER, Jéssica; LUCILIUS, Caius. **OMS comprova o potencial cancerígeno da fumaça de motores a diesel**. Disponível em: <<https://www.hc.unicamp.br/node/265>>. Acesso em: 29, abr. 2020.

LAYRARGUES, Philip P; LOUREIRO, Carlos Frederico B. **Ecologia política, justiça e educação ambiental crítica: perspectivas de aliança contra-hegemônica**. Trabalho, Educação e Saúde, Rio de Janeiro, v. 11 n. 1, p. 53-71, jan./abr. 2013.

LYNAS, Mark. **Seis Graus**. O aquecimento global e o que você pode fazer para evitar uma catástrofe. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2008.

LOPES *et. al.* **Estimativa das emissões veiculares na região metropolitana de Fortaleza, CE, ano-base 2010**. Revista Eletrônica de Engenharia Sanitária e Ambiental. vol. 23 n. 5. Rio de Janeiro. 22, out. 2018.

OJIMA, Ricardo & MARANDOLA JR, Eduardo (orgs). **Mudanças climáticas e as cidades: novos e antigos debates na busca da sustentabilidade urbana e social**. São Paulo: Blucher, 2013.

OLIVEIRA, Leiliane de D. B. **Os Planos de desenvolvimento da Amazônia e o Distrito Industrial de Ananindeua**. Trabalho de Conclusão de Curso (Geografia). Faculdade de Geografia e Cartografia, Universidade Federal do Pará. Belém(PA), 2012.

MOREIRA *et. al.* **NÍVEIS DE DENSIDADE POPULACIONAL**: Uma proposta de classificação para Goiânia – GO, aplicação no Setor Central. *In.*: Encontro Nacional da

Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, 18, 2019. Anais, Rio Grande do Norte: Natal, 2019.

PAULA, Beatriz L. de; SILVA, Robson W. da C. **Causas do aquecimento global: antropogênica versus natural.** Terra e Didática, 5(1), 42-49.

PARÁ, Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Obras Públicas. Núcleo de Gerenciamento de Transporte Metropolitano. **Apresentação do Projeto Ação Metrôpole.** Disponível em: <<http://www.ngtm.pa.gov.br/apresenta%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em: 03, abr. 2021.

PELEGI, Alexandre. **BRT de Belém estoura todos os prazos e já dura sete anos. Diário do Transporte.** Disponível em: <<https://diariodotransporte.com.br/2018/06/29/brt-de-belem-estoura-todos-os-prazos-e-ja-dura-sete-anos/>>. Acesso em: 01, fev. 2022.

PEREIRA, Fabiana da Silva & VIEIRA, IMA C. G. **Expansão urbana da Região Metropolitana de Belém sob a ótica de um sistema de índices de sustentabilidade.** Revista Ambiente e Água vol.11 no.3 Taubaté Jul/Set. 2016.

RODRIGUES, Juciano Martins (coord.). **Mapa da motorização individual no Brasil – Relatório 2019.** Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional – IPPUR, 2019.

SANTOS, Milton. **O espaço dividido: os dois circuitos da Economia Urbana dos Países.** São Paulo: Edusp, 2004.

SIQUEIRA, Leandro de Castro. **Política ambiental para quem?** Ambiente & Sociedade, Campinas, v. XI, n. 02, p. 425-438, jul-dez. 2008.

SORRENTINO, Marcos (org.). **Educação Ambiental e Políticas Públicas: conceitos, fundamentos e vivências.** 1ª ed. Curitiba: Appris, 2013.

SOUZA, Fernando Pimentel. **A poluição sonora ataca traiçoeiramente o corpo.** Disponível em: <<http://labs.icb.ufmg.br/lpf/2-14.html>>. Acesso em: 24, out. 2021.

UNICAMP. **OMS comprova potencial cancerígeno da fumaça de motores a diesel.** Disponível em: <<https://www.hc.unicamp.br/node/265>>. Acesso em: 29, abr. 2020.

APÊNDICES: ROTEIROS DE ENTREVISTAS APLICADOS ÀS SECRETARIAS MUNICIPAIS DE ANANINDEUA

Apêndice A: Entrevista aplicada à Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Ananindeua



FACULDADE LATINO-AMERICANA DE CIÊNCIAS SOCIAIS- FLACSO BRASIL

MAESTRIA ESTADO, GOVERNO E POLÍTICAS PÚBLICAS

A presente entrevista será aplicada em órgãos da administração pública municipal de Ananindeua e tem por objetivo coletar informações que ajudem a subsidiar o desenvolvimento da dissertação de mestrado da mestrande Leiliane de Deus Barros Oliveira, na área da educação ambiental, direcionada para o trânsito local.

Órgão: _____

Responsável: _____

- 1- Esta secretaria desenvolve atividades de educação ambiental? Se afirmativo, escreva como isso acontece.

- 2- Como esta secretaria entende que a educação ambiental pode ser desenvolvida no município?

- 3- A secretaria acha que o trânsito de Ananindeua é um grande causador de poluição atmosférica? Justifique sua resposta.

4- Caso a resposta anterior tenha sido positiva, quais ações acreditam que podem ser desenvolvidas pela secretaria para amenizar o problema?

5- Qual sua formação educacional? Caso tenha formação acadêmica ou técnica, especificar a área

6- Qual o principal meio de transporte que utiliza para se deslocar pelo município de Ananindeua?

7- Cite abaixo características e/ou situações que vivencia diariamente no trânsito de Ananindeua. Exemplo: engarrafamento frequente ou eventual, poluição sonora frequente ou eventual, poluição atmosférica frequente ou eventual.

8- Você fez ou faz algum curso sobre educação ambiental, seja em nível acadêmico, técnico ou qualquer outro? Especifique a instituição que ministrou/ministra o curso.

9- Caso a resposta da questão anterior tenha sido positiva, diga se o curso foi ofertado por iniciativa da prefeitura do município de Ananindeua.

10- O que você entende que seja educação ambiental?

11- Você considera importante implementar ações de educação ambiental como um mecanismo de gestão do trânsito? Justifique.

12- O Ministério do Ambiente lançou em 2019 o *Guia Técnico para o Monitoramento e Avaliação da Qualidade do Ar*, onde estabelece diretrizes e orienta os órgãos ambientais sobre o estabelecimento de ações de monitoramento da qualidade do ar tendo a circulação veicular como centralidade. Esta Secretaria está colocando em prática as orientações contidas neste documento? De que forma?

Apêndice B: Entrevista aplicada às Secretarias Municipais de Trânsito e Educação de Ananindeua



**FACULDADE LATINO-AMERICANA DE CIÊNCIAS SOCIAIS- FLACSO
BRASIL**

MAESTRIA ESTADO, GOVERNO E POLÍTICAS PÚBLICAS

A presente entrevista será aplicada em órgãos da administração pública municipal de Ananindeua e tem por objetivo coletar informações que ajudem a subsidiar o desenvolvimento da dissertação de mestrado da mestrande Leiliane de Deus Barros Oliveira, na área da educação ambiental, direcionada para o trânsito local.

Órgão: _____

Responsável: _____

- 1- Esta secretaria desenvolve atividades de educação ambiental? Se afirmativo, escreva como isso acontece.

- 2- Como esta secretaria entende que a educação ambiental pode ser desenvolvida no município?

- 3- A secretaria acha que o trânsito de Ananindeua é um grande causador de poluição atmosférica? Justifique sua resposta.

- 4- Caso a resposta anterior tenha sido positiva, quais ações acreditam que podem ser desenvolvidas pela secretaria para amenizar o problema?

5- Qual sua formação educacional? Caso tenha formação acadêmica ou técnica, especificar a área

6- Qual o principal meio de transporte que utiliza para se deslocar pelo município de Ananindeua?

7- Cite abaixo características e/ou situações que vivencia diariamente no trânsito de Ananindeua. Exemplo: engarrafamento frequente ou eventual, poluição sonora frequente ou eventual, poluição atmosférica frequente ou eventual.

8- Você fez ou faz algum curso sobre educação ambiental, seja em nível acadêmico, técnico ou qualquer outro? Especifique a instituição que ministrou/ministra o curso.

9- Caso a resposta da questão anterior tenha sido positiva, diga se o curso foi ofertado por iniciativa da prefeitura do município de Ananindeua.

10- O que você entende que seja educação ambiental?

11- Você considera importante implementar ações de educação ambiental como um mecanismo de gestão do trânsito? Justifique.

12- Existe estimativa do quantitativo veicular que circula nas principais vias de Ananindeua, como Avenida Mário Covas, Avenida D. Vicente Zico e Avenida Zacarias de Assunção e/ou outras de grande fluxo? Existe comparativo entre dias úteis e não úteis?