



**PhD Scientific Review**

**ISSN 2676 – 0444**

Submetido em: 13/07/2024 | Aceito em: 21/07/2024 | Publicado em: 06/08/2024 | Artigo

## **EDUCAÇÃO AMBIENTAL DESENVOLVIDA PELO MUNICÍPIO DE ITAPIRA-SP COMO MEDIDA MITIGADORA DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS.**

**Anderson Martelli**

Mestre Ciências Biomédicas – Centro Universitário Hermínio Ometto; Diretor e Biólogo da Secretaria de Meio Ambiente de Itapira-SP.

E-mail: [martellibio@hotmail.com](mailto:martellibio@hotmail.com)

<https://orcid.org/0000-0003-4047-9928>

**Resumo:** As evidências das mudanças climáticas que vem ocorrendo nos últimos anos são atribuíveis em grande parte às influências antrópicas. O dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) é considerado um dos principais gases estufa e pela alteração do clima local e do planeta. Assim, este artigo objetivou retratar as ações de educação ambiental desenvolvida pelo município de Itapira-SP como medida mitigadora das mudanças climáticas. Para o desenvolvimento deste trabalho foi realizado uma pesquisa nos bancos de dados da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente (SAMA) do município, informações postadas oficialmente no site da Prefeitura Municipal e resultados de pesquisas publicadas em meio científico. Os resultados demonstraram que o município de Itapira-SP está inserido e trabalhando em políticas públicas ambientais contemporâneas, dentre elas, as mudanças climáticas desenvolvendo inúmeras ações para a redução dos gases estufa. As consequências dessas alterações climáticas podem ser observadas cada vez mais em nosso dia a dia e, principalmente, onde vivemos, sendo imprescindível que os municípios estejam sensíveis a coibir eventos que possam causar possíveis modificações no clima.

**Palavras-chave:** Educação Ambiental; Clima; Efeito estufa; Itapira-SP.

## **ENVIRONMENTAL EDUCATION DEVELOPED BY THE MUNICIPALITY OF ITAPIRA-SP AS A MEASURE TO MITIGATE CLIMATE CHANGE**

**Abstract:** The evidence of climate change that has occurred in recent years is largely attributable to anthropogenic influences. Carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) is considered one of the main greenhouse gases and causes changes in the local climate and the planet. Thus, this article aimed to portray the environmental education actions developed by the municipality of Itapira-SP as a measure to mitigate climate change. For the development of this work, a search was carried out in the databases of the municipality's Department of Agriculture and Environment (DAE), information officially posted on the City Hall website and results of research published in scientific circles. The results demonstrated that the municipality of Itapira-SP is inserted and working on contemporary environmental public policies, including climate change, developing numerous actions to reduce greenhouse gases. The consequences of these climate changes can be increasingly observed in our daily lives and, especially, where we live, and it is essential that municipalities are sensitive to curbing events that could cause possible changes in the climate.

**Keywords:** Environmental education; Climate; Greenhouse effect; Itapira-SP.



## **1 INTRODUÇÃO**

Quando nos referimos sobre a temática que trata das mudanças climáticas observamos sua entrada definitivamente na agenda política mundial. À medida que o homem aumenta sua capacidade de intervir no meio ambiente extraíndo e modificando recursos naturais para suas necessidades, ocorrem inúmeros conflitos quanto ao uso e modificação desses meios e maiores desprendimentos de gases estufa (GEEs), os quais influenciam diretamente o clima (Martelli et al., 2018).

Com essa intervenção antrópica no ambiente natural e a intensa industrialização, o desprendimento na atmosfera dos GEEs como o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), alguns clorofluorcarbonos (CFC), dentre outros vem aumentando significativamente, o que vem favorecendo uma intensa mudança climática no planeta (Nunnenkamp e Corte, 2017).

Artaxo (2020) faz uma observação interessante quando relata que a sociedade está convivendo com três emergências importantes: a crise na saúde; a crise de perda de biodiversidade; e a crise climática, as duas últimas se complementam. O impacto das mudanças climáticas pode perdurar séculos, a perda de biodiversidade é para sempre não havendo a possibilidade de um *lockdown* como aplicado na pandemia da Covid-19 (Artaxo, 2020).

Os impactos das mudanças climáticas são transfronteiriças, não respeitando os limites territoriais e políticos dos Estados, fazendo com que a ação conjunta entre governos e sociedade seja mais que necessária para mitigar as consequências e buscar a adoção de práticas que almejem um estado de equilíbrio entre as atividades humanas no meio ambiente natural (Espindola e Ribeiro, 2020).

Esta preocupação mundial com o meio ambiente tem motivado a realização de vários encontros internacionais, regionais e locais, visando à discussão e a elaboração de propostas de soluções para o aquecimento global. É notório que os problemas ambientais influenciem estados e municípios a pensarem em políticas públicas ou planos de ações, tendo em vista,



reeducarem a sociedade de maneira a estimular processos continuados que possibilitem alternativas para a conservação, recuperação e melhoria desse ambiente (Cunha, 2018). Esses dados corroboram com Torres et al. (2021), onde torna-se imperativa a interface entre a agenda de direitos e justiça e o debate sobre as mudanças climáticas no planejamento de territórios, dentre eles, os municípios para a variabilidade climática futura.

No Brasil, já há previsão legal do Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE), desde a entrada em vigor da Lei Federal nº 12.187/2009 que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC). No entanto, este mercado não foi regulamentado, não havendo, portanto, o estabelecimento de um teto de emissão de qualquer espécie. Nos estados, entretanto, houve uma proliferação de leis, algumas estabelecendo metas, outras a estabelecer, algumas declaradamente programáticas e simbólicas, isto é, com um compromisso com a intenção e não com o resultado (Klug et al., 2016). Um dos grandes entraves para o estabelecimento de um mercado de carbono no Brasil é o desconhecimento, por parte da União, dos estados e dos municípios, das emissões por agente emissor. Não há até o momento, nenhuma política nacional ou subnacional em vigor que controle a emissão dos agentes e que possa gerar um mercado de reduções de emissão (Klug et al., 2016).

Em 2050, é esperado que a população urbana cresça de 5,6 para 7,1 bilhões, ou 64% para 69% da população mundial. Reunindo mais da metade da população mundial, as cidades concentram ainda a maioria dos ativos construídos e das atividades econômicas, fatores que fazem com que esses ambientes estejam altamente vulneráveis às mudanças climáticas. Os impactos causados pelas alterações no clima já são sentidos nos centros urbanos e vêm aumentando nos últimos anos como o aumento de temperatura, aumento no nível do mar, ilhas de calor, inundações, escassez de água e alimentos, acidificação dos oceanos e eventos extremos (Ribeiro e Santos, 2016).

Diante dos inúmeros problemas ambientais que assolam os municípios e a sociedade contemporânea, o presente trabalho visa contribuir para o debate em torno de como as cidades estão se posicionando e reagindo às alterações no clima. Diante deste cenário que o



mundo vem vivenciando, este artigo objetivou retratar as ações de educação ambiental desenvolvida pelo município de Itapira-SP como medida mitigadora das mudanças climáticas.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Caracterização do Município de Itapira**

O Município de Itapira integra a Região Administrativa de Campinas e está localizado na região Sudeste, porção centro-leste do Estado de São Paulo, a 22°26'10" de latitude S e 46°49'18" de longitude W, distando aproximadamente 63 km (via anel de contorno) da cidade de Campinas e 159 km da capital do Estado.

Possui uma área de 518,416 km<sup>2</sup>, com uma estimativa populacional de 72.022 habitantes com uma densidade demográfica de 138,93 habitantes por km<sup>2</sup> (IBGE, 2022).

### **2.2 Revisão da literatura sobre sequestro de carbono e mudanças do clima**

Para a composição dos artigos selecionados para fundamentação desta pesquisa foi realizado um levantamento bibliográfico entre os meses de junho a julho de 2024 nas bases de dados Scielo, Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a busca de dados em revistas científicas indexadas e publicadas entre os anos de 2002 até 2024 utilizando como descritores isolados ou em combinação: Educação Ambiental; Clima; Efeito estufa; Itapira-SP para a composição da respectiva pesquisa.

Para seleção do material, efetuaram-se três etapas. A primeira foi caracterizada pela pesquisa do material com a seleção de 34 trabalhos. A segunda compreendeu a leitura dos títulos e resumos dos trabalhos, visando uma maior aproximação e conhecimento, sendo excluídos os que não tivessem relação e relevância com o tema. Após essa seleção, buscaram-se os textos que se encontravam disponíveis na íntegra, totalizando 21 trabalhos, sendo estes, inclusos nesse trabalho.



Dos artigos selecionados e incluídos na pesquisa constituíram artigos originais, revisões e revisões sistemáticas. Como critérios de elegibilidade e inclusão dos artigos, analisaram-se a procedência e indexação das revistas, estudos que apresentassem dados referentes às mudanças do clima e suas formas de mitiga-las. Na leitura e avaliação, os artigos que apresentaram os critérios de elegibilidade foram selecionados e incluídos na pesquisa por consenso.

### **2.3 Ações de educação ambiental realizadas pela SAMA quanto às mudanças climáticas**

As atividades desenvolvidas SAMA e que estão diretamente relacionadas às mudanças do clima no município de Itapira-SP foram pesquisadas nos bancos de dados disponíveis no site da Prefeitura Municipal e informadas por sua equipe técnica, estando em conjunto ou não com outras secretarias municipais. Diante deste posicionamento, foi realizada uma análise exploratória de dados nos arquivos da respectiva secretaria entre junho e julho de 2024 quanto às atividades de educação ambiental realizadas no período de 2023 até junho de 2024 – 18 meses no que diz respeito às ações visando à mitigação dos GEEs e dos fatores relacionados às mudanças climáticas que vem ocorrendo no Brasil e no mundo.

Após levantamento, os dados foram anotados em planilha formulada pelo autor, sendo posteriormente realizada a tabulação dos dados para apresentação neste artigo.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O município de Itapira tem exercido uma agenda ambiental relacionada à mitigação das alterações climáticas. Dentre as inúmeras atividades desenvolvidas pela SAMA, as quais serão relatadas ao longo deste artigo, foi trabalhada inicialmente o viveiro de mudas e a doação de espécies arbóreas. Em 2023 foram doadas 290 mudas aos interessados em estarem plantando uma árvore no passeio público perfazendo a arborização urbana do município e até junho de 2024 foram mais 123 mudas doadas, cabendo ao munícipe esse plantio, totalizando 413 mudas doadas.



Técnicos da SAMA também realizaram o plantio de árvores nos passeios dos prédios públicos e de frente a residências de munícipes sendo em 2023, 78 mudas e até junho de 2024, 72 mudas totalizando 150 mudas plantadas Figura 1A com aumento considerável de copa arbórea. Para os proprietários rurais, a SAMA realizou doações de mudas também, sendo em 2023, 958 mudas e até junho de 2024, 478 mudas perfazendo um total de 1.436 mudas de árvores nativas doadas junto a esses proprietários, neutralizando de certa forma, as emissões dos GEEs mediante suas atividades agrícolas.

Não obstante às doações de mudas pelo viveiro municipal, ao longo de 2023 até junho de 2024 foram inúmeras ações de educação ambiental com plantio de mudas em datas comemorativas junto à sociedade civil, escolas, Conselho de Defesa do Meio Ambiente e demais instituições em áreas públicas como praças, encostas e áreas de preservação permanente (APP) dos cursos d'água que passam pelo município totalizando no respectivo período 10 ações ambientais com o plantio de 1.030 mudas arvores nativas do bioma Mata Atlântica, onde o município de Itapira está inserido Figura 1B.



**Figura 1.** Em A, plantio de árvores nos passeios públicos por técnicos da SAMA; B, aumento da arborização com o plantio junto à sociedade civil em datas comemorativas.

Pensando em reflorestamento como medida mitigadora dos GEEs, o município de Itapira-SP junto ao COMDEMA e SAMA desenvolve um projeto desde 2020 formalizado pela Resolução COMDEMA nº 03/2020 que institui o Programa de neutralização e/ou





compensação dos GEEs desprendidos durante as plenárias desse conselho, sendo calculado todo final de ano o desprendimento de CO<sub>2</sub> anual e realizado o plantio de árvores visando à neutralização dessas emissões. Esse projeto foi submetido junto a Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística do estado de São Paulo, por meio da Coordenadoria de Planejamento Ambiental, onde foi aberto um processo para a seleção de projetos ou ações de soluções baseadas na natureza e desenvolvidas pelos municípios paulistas que contribuam para a adaptação às mudanças climáticas e melhoria da qualidade de vida população, para concessão do Premio Governador Franco Montoro e Itapira ganhou este premio dentro da categoria Reflorestamento Urbano entre os municípios com faixa populacional de 50.000 a 99.000 habitantes como pode ser visualizado na Figura 2. Essa seria mais uma ação de educação ambiental desenvolvida todo o ano visando redução dos gases estufa e mitigando as alterações do clima.



**Figura 2.** Em A, plantio de mudas de árvores nativas por integrantes do COMDEMA; B, certificado do Prêmio Governador Franco Montoro dentro da categoria Reflorestamento Urbano.

Martelli (2022) pesquisou um fragmento arbóreo localizado na área urbana de Itapira-SP, sendo verificado que sua área apresenta 11.200m<sup>2</sup> ou 1,12 hectares e levando em consideração um espaçamento entre unidades arbóreas de 2m x 3m esse fragmento arbóreo seria formado por aproximadamente 1.865 árvores Figura 3. Mediante estudos secundários



de Lacerda et al. (2009), os autores concluíram que em média uma árvore neutraliza 140kg de CO<sub>2</sub> equivalente aos 20 anos de idade, ou 7,14 árvores por tonelada de CO<sub>2</sub> em 20 anos. Usando esses dados e cálculos para o fragmento aqui estudado, foi observado que as 1.865 árvores que o compõe foram capazes de neutralizar aproximadamente 261,20 toneladas de CO<sub>2</sub> em 20 anos, mais um passo importante para o município com a preservação desse fragmento e estímulo para a preservação de outros.



**Figura 3.** Em A, vista geral de um fragmento arbóreo em área urbana do município; B, mensuração da área de maior concentração de espécies arbóreas, 11.200m<sup>2</sup> – linha branca com 1.865 árvores e neutralização de 261,20 toneladas de CO<sub>2</sub> em 20 anos. Extraído e modificado de Martelli, 2022.

Esses resultados corroboram com os estudos de Marcondes et al. (2010) onde retratam que em um hectare de floresta preservada do bioma Mata Atlântica podem estocar uma quantidade de carbono variando entre 150 a 290t de CO<sub>2</sub>. De acordo com o Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas (2002) e Renner (2004), as florestas são os maiores reservatórios de carbono – no ciclo do carbono, contendo cerca de 80% desse átomo. Os vegetais, utilizando-se de sua capacidade fotossintética, fixam o CO<sub>2</sub> atmosférico, biossintetizando na forma de carboidratos, sendo por fim, depositado na parede celular, realizando dessa forma o “sequestro” de carbono.

Um estudo realizado pela pelo Instituto Totum e pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ) em parceria com a Fundação SOS Mata Atlântica (2013), retrata





que o reflorestamento da Mata Atlântica foi responsável, nos últimos 11 anos, pela retirada da atmosfera de 1,2 milhão de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente, estimando que cada árvore desse bioma absorve 163,14 kg de CO<sub>2</sub> equivalente ao longo de seus primeiros 20 anos.

A recuperação florestal favorece também a fauna local, o que contribui para os processos ecológicos por meio da polinização e da dispersão de sementes. Cerca de 50 a 90% das espécies de árvores nas florestas tropicais são dispersas por animais (Kageyama, et al., 2008). Salvar o que resta de nossas florestas é a maneira mais inteligente e eficaz de ajudar a combater o aquecimento global, ou seja, reduzir o efeito estufa, e garantir o direito à vida de milhares de animais que fazem parte da nossa biodiversidade.

Dando continuidade às ações mitigadoras das mudanças climáticas, o município de Itapira trata e dispõe de forma correta seus resíduos sólidos domiciliares em um aterro sanitário com coleta porta a porta em 100% do município, assim como, em relação à coleta seletiva realizada por uma associação denominada ASCORSI – Associação dos Coletores de Resíduos Sólidos de Itapira que também abrange esse percentual. Assim, uma parcela significativa dos resíduos gerados no município é reaproveitada através da reciclagem realizada por essa associação, reduzindo assim, sua decomposição e liberação dos GEEs na atmosfera, e complementando essas ações, tanto a ASCORSI quanto a SAMA realizam ao longo do ano palestras educativas nas escolas, indústrias e outras instituições visando à redução do lixo gerado, reciclagem e formas de disposição correta, assim como, visitas *in loco* na ASCORSI e no Aterro Sanitário Municipal Figura 4. No aterro sanitário municipal, em 2023 foram sete visitas monitoradas e até junho de 2024 foram realizadas quatro visitas, totalizando 11 visitas em 18 meses com um público de aproximadamente 300 pessoas.

Com o desenvolvimento dessas atividades, esse público pode presenciar a gestão correta dos resíduos sólidos gerados no município de Itapira e sua correlação com a extração de recursos naturais e as mudanças climáticas. Segundo Costa Junior e Roner (2024), os resíduos gerados pela atividade humana frequentemente resultam em impactos negativos no



meio ambiente e na saúde pública, especialmente quando descartados de forma inadequada, apesar de muitos desses resíduos terem valor econômico.



**Figura 4.** Em A, visita de alunos na sede da ASCORSI demonstrando a gestão dos resíduos passíveis de reciclagem; B, visita monitora na área do Aterro Sanitário Municipal com a gestão dos resíduos orgânicos em sua maior fração.

Em 2019, a disposição final de resíduos sólidos foi responsável pela emissão de 62 MtCO<sub>2</sub>e. Historicamente, além do crescimento populacional e aumento na geração de resíduos apresentados desde 1970, também se observa uma ampliação do acesso aos serviços de gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU), em especial na taxa de coleta e nos índices de disposição final ambientalmente adequada (Albuquerque et al., 2020).

Apesar dessa disposição de resíduos em locais adequados e licenciados lancem GEEs na atmosfera, Itapira com um projeto inovador de seu aterro sanitário onde será realizada a canalização dos gases, dentre eles o metano, considerado 28 vezes mais potente que o CO<sub>2</sub> sendo este queimado em um *flare* único, melhorando esses gases na atmosfera pelo aterro sanitário municipal. Outro ponto importante a ser destacado quanto ao Aterro Sanitário Municipal é a nota atribuída pela Agência Ambiental Unificada CETESB no que diz respeito ao Índice de Qualidade dos Resíduos – IQR, sendo em 2023 e 2024 foi atribuída à nota de 9,40 de um total de 10 pontos estando aptas as suas atividades.

Na respectiva pesquisa, foi verificada também a adesão de Itapira no Acordo Ambiental São Paulo que apresenta como objetivo incentivar empresas, associações,



municípios a assumirem compromissos voluntários de redução de emissão de GEEs, a fim de conter o aquecimento global abaixo de 1,5°C, confirmando o compromisso do município nesse esforço internacional.

Dentro da temática educação ambiental e mitigação dos GEEs, foi apurado também toda ação da Defesa Civil Municipal e do Corpo de Bombeiro quanto aos incêndios em área urbana e rural. Atemo-nos aqui as campanhas de conscientização junto aos produtores rurais do município e transeuntes da área urbana. Os técnicos levaram informações importantes sobre as queimadas principalmente no período de estiagem e nas áreas rurais como esse fogo pode alastrar nas florestas adjacentes e importantes fragmentos de mata preservados, sendo percorrido aproximadamente 500 km de estradas rurais do município abrangendo um público de 350 pessoas.

Está bem descrito na literatura que nos incêndios florestais todo o carbono armazenado na biomassa dos vegetais é lançado na atmosfera novamente. Os munícipes abordados receberam materiais educativos Figura 5 e os moradores das áreas rurais além das informações, receberam também orientações de como executar aceiros como medida de evitar a propagação de possíveis incêndios.



**Figura 5.** Em A, educação ambiental visando redução de incêndios em região central do município; B; campanha junto aos produtores rurais quanto às queimadas e incêndios florestais.



Por fim, abrangendo as ações de educação ambiental e mudanças climáticas, no ano de 2023 até junho de 2024 foram ministradas 13 palestras educativas tratando o tema meio ambiente e desenvolvimento sustentável, sendo quatro delas em municípios vizinhos, levando ao conhecimento desse público as ações que visam reduzir as alterações climáticas, Figura 6. Essas ações foram voltadas a estudantes de escolas municipais, faculdades inseridas em Itapira e região, empresas, congressos, simpósios e abrangeram um publico de aproximadamente 325 pessoas.



**Figura 6.** Palestras educativas. Em A, palestra sobre arborização urbana no município de Araraquara-SP; B, palestra junto aos pacientes de um centro de saúde em Itapira-SP

Martelli (2012) retrata em seu estudo que as ações de educação ambiental como a realização de palestras e explicações sobre temas ambientais nas escolas públicas, privadas e demais instituições sociais é de extrema importância para o desenvolvimento sustentável do município, aumentando a sensibilidade dos alunos sobre a realidade onde vivem e um caminho na preservação e melhoramento dos aspectos ambientais.

Neste ponto, devemos retratar a formação da Comissão de *Brundtland*, presidida pela norueguesa Gro Haalen Brundtland, no processo preparatório à Conferência das Nações Unidas, também chamada de “Rio 92” onde foi desenvolvido um relatório que ficou conhecido como “Nosso Futuro Comum”. Neste relatório está exposta uma das definições mais difundidas do conceito desenvolvimento sustentável: “o desenvolvimento sustentável é aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as





gerações futuras atenderem suas próprias necessidades” (Barbosa, 2008), assim, as atividades de educação ambiental seriam uma maneira de demonstrar nossas necessidades, como estamos tratando-as e formas de preservação para as futuras gerações.

Diante dessas ações a nível municipal, devemos lembrar que o Brasil é signatário do Acordo de Paris e dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) (Agenda 2030, ONU Brasil) e sua comunidade científica tem contribuindo fortemente com avanços científicos capazes de pautar as esferas das políticas públicas e estratégias de desenvolvimento socioeconômico, e também de orientar os tomadores de decisão quanto ao desenvolvimento sustentável do país (Artaxo, 2020). O atendimento dos ODS e das metas do Acordo de Paris é um passo importante no caminho da sustentabilidade, mas não suficiente. Temos um longo caminho para a construção de uma nova sociedade que seja minimamente sustentável e os municípios são os “atores” dessa nova forma de pensar.

Por fim, Martelli (2015) retrata que a educação ambiental favorece a construção coletiva do conceito de ambiente e sustentabilidade, pois, quanto mais informações, mais próximos da realidade estaremos e mais próximos de encontrar a solução, e quanto maior o número de pessoas trabalhando na solução dos problemas, maior a probabilidade de êxito na solução destes.

## **5. CONCLUSÃO**

Evidências científicas sobre as Mudanças Climáticas não deixam dúvidas de que o planeta está aquecendo e causando um desequilíbrio ambiental nunca visto antes e afetando de forma significativa a biodiversidade e a ação antrópica é um dos fatores mais expressivos nesse processo. Dada a importância dos municípios no contexto das mudanças climáticas, este artigo realizou uma revisão da literatura especializada sobre essa temática e as ações e estratégias dentro da temática educação ambiental de que o município de Itapira tem realizado como medida mitigadora das emissões dos gases causadores do efeito estufa os quais estão intimamente envolvidos com as mudanças do clima.





As responsabilidades e tratativas dos municípios quanto às mudanças climáticas podem ser divididas em mitigação e adaptação e ambas são atitudes complementares, cabendo ao município definir o que deve ser realizado primeiro e Itapira está trabalhando em ambas as frentes, sendo trabalhado neste estudo a mitigação dos gases estufa e mudanças climáticas. Assim, foram abordadas as ações de educação ambiental visando à redução e/ou neutralização desses gases estufa realizado pelo município de Itapira, sendo observado dentre as inúmeras ações uma significativa gestão do sistema de áreas verdes, na arborização urbana e na conservação de áreas naturais, gestão dos resíduos sólidos, queimadas, dentre outras, com o envolvimento da sociedade civil e ponto crucial nesse processo.

Os resultados demonstraram que o município de Itapira-SP está inserido e trabalhando em políticas públicas ambientais estando em cumprimento o que diz respeito à Política Nacional de Mudanças Climáticas instituída pela Lei nº 12.187/2009. Por fim, as ações de educação ambiental aliadas a uma atitude construtiva geram ações que podem mudar a visão da sociedade em relação ao meio ambiente que os cercam, e formam cidadãos com um olhar ampliado para mundo. Essa cumplicidade entre todas as esferas presentes no espaço urbano é a condição básica para o alcance de uma melhor qualidade ambiental urbana em todos os aspectos e um padrão mínimo de qualidade de vida.

## **REFERÊNCIAS**

ALBUQUERQUE, A. et al. Análise das emissões brasileiras de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas de clima do Brasil 1970-2019, SEEG, 2020.

ARTAXO, P. As três emergências que nossa sociedade enfrenta: saúde, biodiversidade e mudanças climáticas. ESTUDOS AVANÇADOS 34 (100), 2020.

BARBOSA, R. R. N. et al. Produção e sequestro de carbono na atmosfera. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n. 16; 2013.

COSTA JUNIOR, H. M.; RONEI, M. N. B. Desafios e soluções para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde: impactos ambientais e medidas mitigadoras. Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo, v. 9, n.3, p.147-173, mai-jun, 2024.



CUNHA, F. C. Educação ambiental: uma descrição das ações realizadas no município de Cruz das Almas (BA). *Revbea*, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 76-95, 2018.

ESALQ – USP. Reflorestamento da Mata Atlântica absorve 1,2 milhão de toneladas de CO<sub>2</sub>. *ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO ESALQ*, 2013.

ESPÍNDOLA, I. B.; RIBEIRO, W. C. Cidades e mudanças climáticas: desafios para os planos diretores municipais brasileiros. *Cad. Metrop.*, São Paulo, v. 22, n. 48, pp. 365-395, maio/ago 2020.

FÓRUM BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS. *Mudanças Climáticas – Guia de Informação*. 1ª edição. Brasília, 2002.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE Cidades: Censo 2022. Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/itapira.html>> Acesso em 10 de junho, 2024.

KAGEYAMA, P.Y., OLIVEIRA, R.E., MORAES, L.F.D., ENGEL, V.L., GANDARA, F.B. *Restauração ecológica de ecossistemas naturais*. 1. ed. Botucatu: FEPAF, p. 91, 2008.

KLUG, L.; MARENGO, J. A. LUEDEMANN, G. *Mudanças climáticas e os desafios brasileiros para implementação da nova agenda urbana. O Estatuto da Cidade e a Habitat III: um balanço de quinze anos da política urbana no Brasil e a nova agenda urbana*. Brasília: IPEA, 2016. 361 p.

MARCONDES, T.C., ANDRADE, F.S., VELLOSO, S.L., *Educação ambiental para a adesão aos princípios do carbono neutro em Paraty, RJ. Revista - Educação Ambiental*. v. 3, 2010.

MARTELLI, A.; CARDOSO, M. M.; VALADARES, A. L. P. *Reconstituição da mata ciliar do Ribeirão da Penha município de Itapira – SP e minimização dos gases causadores do efeito estufa. Revista de Educomunicação Ambiental*. v. 2, n. 2, Julho/Dezembro, 2012.

MARTELLI, A. *Educação Ambiental como método de favorecimento da arborização urbana do Município de Itapira-SP. REGET - Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, v. 19, n. 2, mai - ago. p. 1195-1203, 2015.

MARTELLI, A.; OLIVEIRA, L. R.; TRENTIN, A. P. D.; TRENTIN, M.; ZAVARIZE, S. F. *Ação de educação ambiental no reflorestamento de uma nascente e utilizada como medida*



mitigadora dos gases causadores do efeito estufa. REVISTA Faculdades do Saber, v. 3, n. 5, p:355-64, 2018.

MARTELLI, A. Fragmento florestal na nascente municipal de Itapira-SP favorece neutralização de carbono mitigação do efeito estufa. Revista de Debates Interdisciplinares, v. 3, n. 01, 2022.

NUNNENKAMP, C.H., CORTE, A.P.D. Emissão de gases de efeito estufa e proposta de projeto para compensação: um estudo de caso e-commerce Biofix. Scientific Journal. v. 2, n. 1, p. 69-77, 2017.

RENNER, R.M. Sequestro de carbono e a viabilização de novos reflorestamentos no Brasil. Dissertação (Mestrado) - Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, p. 9, 2004.

RESOLUÇÃO COMDEMA Nº 02, DE 01 DE MARÇO DE 2018. Disponível em: <[http://www.itapira.sp.gov.br/governo/jornal\\_oficial/ano7/numero473.pdf](http://www.itapira.sp.gov.br/governo/jornal_oficial/ano7/numero473.pdf)> Acesso em junho, 2024.

RIBEIRO, S. K.; SANTOS, A. S. Mudanças Climáticas e Cidades: Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. PBMC, COPPE – UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil, 2016.

TORRES, P. H. C. et al. Data and knowledge matters: Urban adaptation planning in São Paulo, Brazil. Urban Climate, v.36, 2021.