



PhD Scientific Review

ISSN 2676 – 0444

Submetido em: 03/04/2025 | Aceito em: 24/04/2025 | Publicado em: 29/04/2025 | Artigo

ONG ECO MANTIQUEIRA DESENVOLVE AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO MEDIDA MITIGADORA DAS MUDANÇAS CLIMATICAS

Anderson Martelli¹; Bianca Cristina Vieira²; Amanda dos Reis³; Edmundo dos Reis⁴

1. Mestre Ciências Biomédicas – Centro Universitário Hermínio Ometto; Diretor e Biólogo da Secretaria de Meio Ambiente de Itapira-SP. E-mail: martellibio@hotmail.com

2. Especialista em Auditoria e Perícia Ambiental, Bióloga, Secretária Executiva e Educadora Ambiental na Associação Civil Eco Mantiqueira. E-mail: biancav.biologa@gmail.com

3. Especialista em Direito e Processo Civil, Advogada, Secretária Executiva Adjunta na Associação Civil Eco Mantiqueira. E-mail: amandadreis.adv@gmail.com

4. Engenheiro Agrônomo e Presidente da Associação Civil Eco Mantiqueira. Email: dosreisjoseedmundo@gmail.com

Resumo: As evidências das mudanças climáticas que vem ocorrendo nos últimos anos são atribuíveis em grande parte às influências antrópicas. Um dos principais gases do efeito estufa e alteração do clima local e do planeta é o dióxido de carbono (CO₂). Assim, este artigo objetivou retratar uma ação de educação ambiental desenvolvida pela Associação Civil Eco Mantiqueira do município de Espírito Santo do Pinhal SP como medida mitigadora das mudanças climáticas. Para o desenvolvimento deste trabalho foi organizada uma palestra aberta a população sobre as mudanças climáticas e formas de mitigar esse fenômeno, assim como uma pesquisa da literatura especializada sobre o respectivo assunto. Os resultados demonstraram que a ação ambiental foi de extrema importância para o público presente tornando-os multiplicadores de atitudes visando à mitigação dos gases estufa e do aquecimento global. 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; Palestra; Efeito estufa; Eco Mantiqueira.

NGO ECO MANTIQUEIRA DEVELOPS ENVIRONMENTAL EDUCATION ACTIONS AS A MEASURE TO MITIGATE CLIMATE CHANGE

Abstract: The evidence of climate change that has been occurring in recent years is largely attributable to anthropogenic influences. One of the main greenhouse gases that causes changes in the local and global climate is carbon dioxide (CO₂). Therefore, this article aimed to portray an environmental education action developed by the Eco Mantiqueira Civil Association of the municipality of Espírito Santo do Pinhal SP as a measure to mitigate climate change. To develop this work, a lecture open to the public was organized on climate change and ways to mitigate this phenomenon, as well as a survey of specialized literature on the respective subject. The results showed that the environmental action was extremely important for the audience present, making them multipliers of attitudes aimed at mitigating greenhouse gases and global warming. The consequences of these climate changes can be increasingly observed in our daily lives and, mainly, where we live, making it essential that municipalities are sensitive to preventing events that may cause possible changes in the climate.

Keywords: Environmental Education; Lecture; Greenhouse effect; Eco Mantiqueira.

Cite este Artigo: MARTELLI, A.; VIEIRA, B. C.; DOS REIS, A.; DOS REIS, E. ONG Eco Mantiqueira desenvolve ações de educação ambiental como medida mitigadora das mudanças climáticas. PhD Scientific Review, v. 5, n. 4, p. 44–54, 2025.



<http://www.revistaphd.periodikos.com.br>

+5554996512854 | Todos os direitos reservados©

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15305389>

v.5, n° 4, abril de 2025.



1 INTRODUÇÃO

Quando nos referimos sobre o tema envolvendo as 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 como a derrubada de árvores, movimentação de solo, dentre outras ações, 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 (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), alguns clorofluorcarbonos (CFC), dentre outras substâncias vem aumentando significativamente, o que vem favorecendo uma intensa mudança do clima no planeta como jamais observado (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).

Vale salientar que 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. Podemos citar como exemplo o estado do Pará que se prepara para receber a 30ª Conferência da ONU sobre Mudanças Climáticas (COP30), a ser realizada em





Belém (PA), em novembro de 2025. De acordo com estimativas da Fundação Getúlio Vargas, é esperado um fluxo de mais de 40 mil visitantes durante os principais dias da Conferência.

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.

Hoje temos uma população mundial em torno de 8,062 bilhões de pessoas e de acordo com o Banco Mundial as emissões de CO₂ per capita de são de 4,67 toneladas. 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 do clima. 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 relacionados às mudanças do clima 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 pela ONG Eco Mantiqueira do município de Espírito Santo do Pinhal-SP como medida mitigadora das mudanças climáticas.





2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização do Município de Espírito Santo do Pinhal-SP

O Município de Espírito Santo do Pinhal integra a Região Administrativa de Campinas Está a uma altitude de 870 metros e sua população, conforme senso do IBGE de 2022 era de 39.816 habitantes com uma estimativa para 2024 de 40.681 habitantes, resultando em uma densidade demográfica de 102,29 hab/km². Possui uma área de 389.235 km², com um esgotamento sanitário de 92,80%, arborização de vias públicas com uma estimativa de 57,6% (IBGE, 2023).

Segundo a classificação de Köppen, o clima de Espírito Santo do Pinhal se enquadra no tipo Cwa, isto é mesotérmico (subtropical e temperado), com verões quentes e chuvosos, com a temperatura média do mês mais quente superior a 22°C. Segundo o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI), o município é caracterizado por apresentar temperatura média anual de 20°C, oscilando entre mínima média de 13,7°C e máxima média de 26,2°C. De acordo com dados do Inventário Florestal de 2020 publicado pelo Sistema Datageo (2025) o domínio da composição da flora regional é do bioma Mata Atlântica e transição com Cerrado, sendo composto em grande parte por Floresta Estacional Semidecidual.

2.2 Palestra sobre sequestro de carbono e mudanças do clima

A palestra educativa sobre as mudanças climáticas ocorreu no auditório da Câmara Municipal de Espírito Santo do Pinhal-SP, sendo aberto o evento por uma representante da Associação Civil Eco Mantiqueira, posteriormente a palavra foi passada para o presidente dessa associação que explanou sobre essa associação, seus objetivos e trabalhos desenvolvidos e por fim, ao palestrante que explanou sobre as mudanças climáticas e formas de minimizar seus efeitos.

A população do município foi convidada para este evento sendo de forma gratuita tendo uma boa representação da sociedade civil. Para a realização do evento foi utilizados um notebook, um





projektor de slides e uma caixa de som acoplada ao equipamento com um tempo estimado em 2 horas, sendo aberto a perguntas e considerações do público ao final do evento.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O município de Espírito Santo do Pinhal através da Associação Civil Eco Mantiqueira tem exercido uma agenda ambiental relacionada à mitigação das alterações climáticas. Dentre as atividades desenvolvidas foi realizada recentemente uma atividade de campo em uma área particular de uma empresa abordando temas ambientais como conceitos sobre os fatores negativos da urbanização para o meio ambiente, favorecimento de fragmentos florestais mantendo a permeabilidade do solo a abastecimento dos lençóis freáticos, redução de processos erosivos e um dos temas discutidos foi a absorção de CO₂ pelas espécies arbóreas através do processo bioquímico denominado fotossíntese, sendo enfatizado que este gás vem contribuindo de forma significativa no aquecimento global, derretimento das calotas polares e aumento do nível dos oceanos podendo comprometer as cidades costeiras. Participaram dessa ação aproximadamente 30 pessoas representantes da sociedade civil e foram plantadas 180 mudas de árvores nativas (Viera et al, 2024).

A recuperação florestal favorece 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.

Em referência ao evento realizado na Câmara Municipal, esse foi aberto por uma representante dessa associação passando em seguida a palavra para o presidente dessa ONG que explanou sobre a composição e membros dessa associação, tempo de vigência da mesa diretora, parceiros envolvidos e trabalhos realizados, sendo bem visto pelos representantes da sociedade civil e autoridades do Poder Executivo participantes desse evento Figura 1A.





Figura 1. Em A, Presidente atual da ONG Eco Mantiqueira; B, palestrante que realizou a explanação sobre as mudanças climáticas.

Em seguida a palavra foi passada para o palestrante Figura 1B que iniciou sua fala com o processo evolutivo da transformação abordando conhecimento, atitude, comportamento individual e por fim o coletivo onde os desafios estão aumentados, ponto esse que precisa ser trabalhado entre poder público e sociedade civil. Foi demonstrado aos presentes o aumento da temperatura global ao longo dos anos, possíveis causas, gases e moléculas envolvidas nesse fenômeno e seus impactos no ambiente e nas cidades.

Foi discutida também a importância do plantio de árvores nas cidades, em áreas públicas e nos passeios públicos aumentando a copa arbórea no território do município e o sequestro dos GEEs. Martelli (2022) pesquisou um fragmento arbóreo localizado na área urbana de Itapira-SP, sendo verificado que sua área apresenta 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. Mediante estudos secundários de Lacerda et al. (2009), os autores concluíram que em média uma árvore neutraliza 140kg de CO₂ equivalente aos 20 anos de idade, ou 7,14 árvores por tonelada de CO₂ em 20 anos. Usando esses dados e cálculos para o fragmento estudado, foi observado que as





1.865 árvores que o compõe foram capazes de neutralizar aproximadamente 261,20 toneladas de CO₂ em 20 anos.

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 CO₂. 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 CO₂ atmosférico, biossintetizando na forma de carboidratos, sendo por fim, depositado na parede celular, realizando dessa forma o “sequestro” de carbono.

Dando continuidade às ações mitigadoras das mudanças climáticas, o palestrante abordou também a importância de dar um destino correto aos resíduos sólidos e a importância da coleta seletiva no município reduzindo assim, sua decomposição e liberação dos GEEs na atmosfera sendo este, um importante fator desse aquecimento global. Neste sentido é de suma importância o trabalho de educação ambiental junto a população visando a segregação dos resíduos e dando um destino correto a esses materiais.

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. Em 2019, a disposição final de resíduos sólidos foi responsável pela emissão de 62 MtCO₂e (Albuquerque et al., 2020).

Dentro da temática educação ambiental e mitigação dos GEEs, foi apurado também toda ação que a Defesa Civil Municipal e Corpo de Bombeiro devem ter 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 devendo ser levadas informações 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 importante a formação de aceiros. Está bem descrito na literatura que nos incêndios florestais todo o carbono armazenado na biomassa dos vegetais é lançado na atmosfera novamente.





Abrangendo as ações de educação ambiental e mudanças climáticas, deve ser desenvolvido pelo município palestras educativas nas escolas públicas e privadas e demais instituições, levando ao conhecimento desse público as ações que visam reduzir as alterações climáticas.

Martelli (2012) retrata em seu estudo que as ações de educação ambiental como a realização de palestras e explanações sobre temas ambientais são 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. Enquanto processo contínuo e permanente a educação ambiental deve atingir todas as fases do ensino formal e não formal, examinando todas as questões ambientais do ponto de vista local, regional, nacional e internacional, analisando suas causas, consequências e complexidade (Pelicioni, 1998).

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.





Reigada e Reis (2004) retratam que para garantir a participação da comunidade nas questões ambientais é importante partir de cada um a concepção de ambiente, para que todo o trabalho tenha sentido e para que os temas abordados e os resultados obtidos sejam significativos e importantes para as pessoas que vivem nessa localidade.

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 abordagem sobre essa temática e as ações e estratégias dentro da educação ambiental como medida mitigadora das emissões dos gases causadores do efeito estufa os quais estão intimamente envolvidos com as mudanças do clima.

Os trabalhos desenvolvidos com o tema mudanças climáticas junto aos alunos e sociedade civil favorecem a formação de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na realidade socioambiental com comprometimento visando o bem estar de cada um, sociedade e da localidade onde vivem.





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.

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 2023. Disponível em < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/espírito-santo-do-pinhhal/panorama>> Acesso em 18 de março, 2025.

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.

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 Educação 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.

PELICIONI, M. C. F. Educação ambiental, qualidade de vida e sustentabilidade. *Saúde e Sociedade*, v.7, n.2, p. 19-31, 1998.

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.

REIGADA, R.; REIS, M. F. C. T. Educação ambiental para crianças no ambiente urbano: uma proposta de pesquisa-ação. *Ciência & Educação*, v. 10, n. 2, p. 149-159, 2004.

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.

VIEIRA et al. Educação ambiental com o plantio de árvores do bioma mata atlântica desenvolvida pela ONG Eco Mantiqueira no município de Espírito Santo do Pinhal-SP. v.4, n.12, dezembro de 2024.

