

CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL E O AQUECIMENTO GLOBAL ENVIRONMENTAL AWARENESS AND GLOBAL WARMING

¹CHOMA, Nathally Maria Giacon; ²OLIVEIRA, Lourival Felipe de Souza; ²SILVA, Andrey Raimundo da; ⁴SANTIAGO, Biatriz Graciano

^{1&4}Departamento de Ciências Biológicas – Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos-Unifio/FEMM

RESUMO

Este artigo científico visa comparar as expectativas e a realidade sobre o aquecimento global, trazendo a análise de diferentes perspectivas presentes na literatura. Apresenta, também, a hipótese do aquecimento global antropogênico, suas consequências alarmantes e as críticas a essa visão. Além disso, enfatiza a importância da conscientização ambiental para a população, bem como o potencial impacto desse conhecimento nas atitudes públicas em relação ao efeito estufa e na adoção de práticas mais sustentáveis.

Palavras-chave: aquecimento global; antropogênico; conscientização ambiental; efeito estufa.

ABSTRACT

This scientific article aims to compare expectations and reality regarding global warming, analyzing different perspectives present in the literature. It also presents the hypothesis of anthropogenic global warming, its alarming consequences, and criticisms of this view. Furthermore, it emphasizes the importance of environmental awareness among the population, as well as the potential impact of this knowledge on public attitudes toward the greenhouse effect and the adoption of more sustainable practices.

Keywords: global warming; anthropogenic; environmental awareness; greenhouse effect.

INTRODUÇÃO

A temática do aquecimento global e das mudanças climáticas globais é um dos principais temas na agenda da educação ambiental para o século XXI. Nos últimos 150 anos, a temperatura média global aumentou em cerca de 0,7°C, um aumento que é frequentemente atribuído à intensificação do efeito estufa causado pelas atividades humanas.

A queima de combustíveis fósseis e florestas tropicais, que liberam dióxido de carbono (CO₂), teria elevado sua concentração de 280 ppmv para 380 ppmv no mesmo período. Embora o CO₂ seja um gás de efeito estufa, alguns autores, como MOLION (2008) que, argumentam sobre o dióxido de carbono não ser o gás de efeito estufa mais importante, afirmando que o principal causador do efeito estufa natural e que intensifica seus efeitos são os vapores de água presentes na atmosfera.

Vale ressaltar que ao longo de sua formação, o Planeta passou por várias transformações e que contribuíram com a modelagem da Terra e seus padrões climáticos que existem hoje. Ao longo de sua formação, naturalmente ocorre o efeito estufa, no entanto a partir da revolução industrial, com a intensificação da atividade humana estão sendo liberados desde 1880, grande quantidade de gases que contribuem para a formação e ampliação do efeito estufa de forma acelerada.

A partir da revolução industrial por volta de 1880, atividades humanas vêm liberando grandes quantidades de gases de efeito estufa para a atmosfera. Exemplos destas atividades são o uso de combustíveis fósseis (gasolina, diesel e gás natural) no transporte e geração de energia, que libera grandes quantidades de gás carbônico (CO₂) e óxido nitroso (N₂O); a pecuária, que libera o metano (CH₄), e a irrigação de larga escala para a agricultura que libera grandes quantidades de vapor d'água. (Santos, 2022).

O interesse na climatologia e bioclimatologia humana torna-se crucial no contexto atual, onde a intensificação do aquecimento climático planetário é um fato aceito pela maior parte dos cidadãos e cientistas.

TILIO NETO (2012) destaca que, no Planeta naturalmente ocorrerá o efeito estufa, e esse fenômeno é o responsável por manter o Planeta aquecido e também é responsável pela retenção de parte da energia que é recebida pelo Planeta, se não existisse esse fenômeno natural, não sobraria energia para ser utilizada pelos sistemas biológicos.

O efeito estufa é um fenômeno real e bem compreendido pela ciência. Existe um efeito estufa natural que mantém o planeta aquecido, e que é fundamental para a vida. Se a Terra devolvesse ao espaço a mesma quantidade de radiação que recebe, não sobraria energia para que os sistemas biológicos e ecológicos sobrevivessem e se perpetuassem. (Tilio Neto, 2012).

Tilio Neto (2012) complementa que o aquecimento global, é entendido como a elevação da temperatura média do Planeta, tendo como possíveis responsáveis, o efeito estufa natural e a forma em que ele tem-se intensificado por ações antrópicas.

O presente artigo busca retratar as expectativas científicas iniciais e o que de fato tem sido observado, sublinhando a necessidade premente de conscientização ambiental para moldar o comportamento humano diante dessa problemática.

METODOLOGIA

O presente trabalho, tem por objetivo, trazer uma visão comparativa, através

de uma revisão bibliográfica, dos últimos 20 anos de como era a expectativa e como se tornou a realidade do aquecimento global no mundo, além de ressaltar a importância do conhecimento ambiental sobre o tema, para assim visar uma diminuição de informações erradas, que possam comprometer a saúde do nosso planeta a longo prazo. A pesquisa de artigos foi realizada através do Google Acadêmico, utilizando o termo: aquecimento global.

Esta revisão foi realizada com comparação entre artigos mais antigos e artigos mais recentes. Também visando analisar a opinião crítica de alguns autores, sendo elas de formas distintas de se analisar a situação em questão. Um bom exemplo é o trabalho realizado por MOLION (2008) intitulado como Desmistificando o aquecimento global, que tenta mostrar uma “desmistificação” no que se acreditava ser o efeito estufa, através do comportamento natural do planeta Terra. Este artigo trouxe uma ideia sobre as ações dos seres humanos não estarem ligadas diretamente ao efeito estufa e que o próprio planeta voltaria a esfriar dentro de, aproximadamente, 20 anos.

DESENVOLVIMENTO

AS EXPECTATIVAS E A REALIDADE DO AQUECIMENTO

Hipóteses e Projeções Iniciais

Conforme apresentado no relatório para formuladores de políticas publicado pelo IPCC (2007), sugere-se que o aumento da concentração de CO₂ atmosférico (de 315 ppmv em 1958 para 379 ppmv em 2005) vem sendo ampliado pelas atividades humanas. Esse aumento deveria ter causado um incremento na temperatura média global entre 0,5 e 2,0°C, de acordo com os modelos de simulação climática (MCG).

SANTOS (2022), ressalta que ao longo de sua formação, o Planeta passou por várias transformações e que contribuíram com a modelagem da Terra e seus padrões climáticos que existem hoje. Ao longo de sua formação, naturalmente ocorre o efeito estufa, no entanto a partir da revolução industrial, com a intensificação da atividade humana estão sendo liberados desde 1880, grande quantidade de gases que contribuem para a formação e ampliação do efeito estufa de forma acelerada.

A partir da revolução industrial por volta de 1880, atividades humanas vêm liberando grandes quantidades de gases de efeito estufa para a atmosfera. Exemplos destas atividades são o uso de combustíveis fósseis (gasolina, diesel e gás natural) no transporte e geração de energia, que libera grandes quantidades de gás carbônico (CO₂) e óxido nitroso (N₂O); a pecuária, que

libera o metano (NH_4), e a irrigação de larga escala para a agricultura que libera grandes quantidades de vapor d'água. (Santos, 2022).

Projeções indicavam que a duplicação da concentração de CO_2 nos próximos 100 anos poderia levar a um aumento da temperatura média global entre 2°C e $4,5^\circ\text{C}$, com efeitos catastróficos, incluindo a expansão volumétrica da água dos oceanos e o degelo de geleiras, resultando na elevação dos níveis do mar entre 20 e 60 centímetros.

A temática das mudanças climáticas é um dos principais temas da agenda da educação ambiental para o século XXI, mas ainda é pouco abordada na educação básica.

Perspectivas Críticas e Variabilidade Natural

Contrariando essa visão predominante, MOLION (2008) discute criticamente a hipótese do aquecimento global antropogênico, afirmando que ela carece de bases científicas sólidas e está fundamentada principalmente em resultados de modelos de clima, cujas equações matemáticas não representam adequadamente os processos físicos que ocorrem na atmosfera, especialmente o ciclo hidrológico. Molion argumenta que as projeções futuras dos MCG são meros exercícios acadêmicos, não confiáveis e, portanto, não utilizáveis para o planejamento humano. Ele sugere que a influência humana no clima, se existir, é muito pequena e impossível de ser detectada em face de sua grande variabilidade natural, e que um resfriamento global nos próximos 20 anos seria mais provável.

Estudos indicam que mais de 97% das emissões de gás carbônico são naturais, provenientes dos oceanos, vegetação e solos, cabendo ao ser humano menos de 3%. Críticas também são direcionadas à metodologia de medição de CO_2 em cilindros de gelo, que poderiam subestimar as concentrações reais e não permitir comparações diretas com medições instrumentais modernas. Além disso, há evidências de que o aumento de temperatura do ar precedeu o aumento da concentração de CO_2 , sugerindo uma relação inversa à comumente aceita.

A variabilidade natural do clima é complexa, incluindo variações da produção de energia solar, atividade vulcânica, e oscilações oceânicas como o El Niño-Oscilação Sul (ENOS) e a Oscilação Decadal do Pacífico (ODP). Por exemplo, o aquecimento entre 1920 e 1946 ($0,4^\circ\text{C}$ globalmente, e até $2,7^\circ\text{C}$ no Ártico entre 1918 e 1938) é atribuído a causas naturais, como o aumento da produção de energia solar e a redução do albedo planetário, não sendo plausível atribuí-lo a emissões

antrópicas, que na época eram cerca de 10% das atuais.

A Aceleração do Aquecimento e suas Consequências Atuais

Apesar das críticas, a maior parte da comunidade científica e de cidadãos aceita a intensificação do aquecimento climático planetário. O conceito de Antropoceno, que se refere ao aumento da escala e da aceleração da interferência antrópica no sistema Terra desde meados do século XX, ganhou amplo reconhecimento. A "Grande Aceleração" a partir de 1950 marcou uma transformação vertiginosa na relação humana com o mundo natural.

Dados recentes confirmam uma aceleração no aquecimento global:

- A temperatura global de 2020 foi 1,3°C mais quente do que no período base de 1880-1920.
- Os oito anos mais quentes registrados ocorreram nos últimos oito anos.
- A taxa de aquecimento global acelerou-se, passando de 0,07°C por década desde 1880, para 0,18°C por década entre 1970-2015, e atingindo 0,32°C por década na segunda fase de aceleração a partir de 2016, com tendência para 0,36°C por década entre 2016 e 2040.
- É provável que o aquecimento médio global de 1,5°C acima do período pré-industrial seja alcançado já durante a década de 2020.
- A taxa de crescimento das concentrações de CO₂ na atmosfera na última década ocorreu 100 a 200 vezes mais rapidamente do que a Terra experimentou durante a transição da última idade do gelo. Em abril de 2021, as concentrações atingiram 421,2 ppm, as mais altas dos últimos três milhões de anos, enquanto as concentrações típicas do Holoceno não excediam 280 ppm.

As consequências são alarmantes e incluem:

- Aumento da frequência de novos recordes de calor e intensificação de ondas de calor extremo, que têm causado mortes e ameaçam a habitabilidade do planeta em latitudes de alta densidade demográfica. Entre 2015 e janeiro de 2022, diversas regiões do planeta registraram temperaturas iguais ou acima de 45°C, com 13 registros acima de 50°C.
- Elevação irreversível do nível do mar, com taxas exponenciais. A taxa média de elevação, que era de 0,6 mm/ano no período 1900-1930, passou para 5 mm/ano entre 2014-2017 e 6,1 mm em 2019. Projeções indicam que

inundações costeiras que ocorriam uma vez por século podem se tornar anuais já em 2040.

- Impactos na saúde humana: Doenças transmissíveis e parasitárias, como malária e dengue, podem ter seus espaços ampliados em latitude e altitude, especialmente nas zonas tropicais. O calor extremo causa doenças e mortes por hipertermia ou complicações associadas, com cerca de 30% da população mundial exposta a condições climáticas que excedem o limiar de mortalidade por ao menos 20 dias por ano. Trabalhadores ao ar livre nos EUA, por exemplo, têm até 35 vezes mais risco de morrer por exposição ao calor.
- Colapso de tempo geológico no tempo histórico: A velocidade e escala das mudanças são sem precedentes nos registros geológicos, equiparadas apenas ao evento meteorítico que extinguiu os dinossauros.

IPCC, 2018. P 7 *apud* MOREIRA et. al., 2022, indica que as atividades humanas já interferem na variação de temperatura média da Terra e que é estimado que até o ano 2050 aproximadamente a temperatura média da Terra atinja 1,5°C a mais do que na época da 1ª revolução industrial.

“Estima-se que as atividades humanas tenham causado cerca de 1,0°C de aquecimento global acima dos níveis pré-industriais, com uma variação provável de 0,8°C a 1,2°C. Nota-se também que, é provável que o aquecimento global atinja 1,5°C entre 2030 e 2052, caso continue a aumentar no ritmo atual.” (IPCC, 2018. P 7 – *apud* MOREIRA, 2022)

A figura 1, apresenta graficamente a mudança de temperatura do globo e nos continentes.

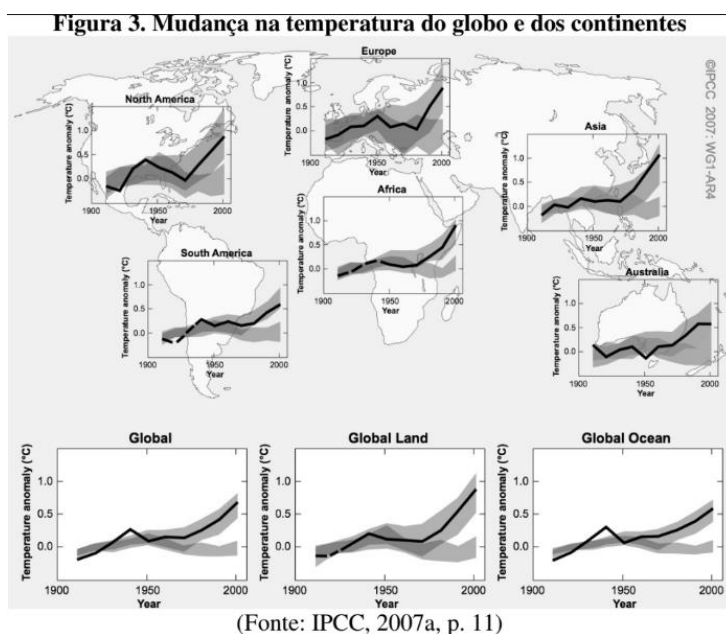


Figura 1: mudanças do clima no globo e nos continentes. Fonte: Tilio Neto.

A IMPORTÂNCIA DA CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL E SEU IMPACTO NO COMPORTAMENTO PÚBLICO

A intensificação do aquecimento global é uma consequência direta das ações antrópicas que, desde os primórdios da existência humana, evoluíram de uma busca por sobrevivência para um consumo incessante e insustentável dos recursos naturais. A Revolução Industrial marcou um ponto de virada, com o aumento da extração de materiais e a emissão de gases provenientes da queima de combustíveis fósseis. Outras ações como descarte indevido de lixo, falta de sustentabilidade, excesso de demanda, extração em demasia de ativos vegetais e desmatamento, contribuem para a degradação ambiental e o desequilíbrio climático.

Nesse contexto, a sensibilização do homem às causas ambientais e a busca por mudanças e alternativas sustentáveis são de grande relevância. Apesar da mobilização de cientistas e movimentos ambientalistas desde os anos 1970 para comunicar os riscos, constata-se uma baixa reatividade social aos alertas científicos. Isso pode ser atribuído ao bloqueio ideológico, desinformação patrocinada e interesses em jogo, além da dificuldade em apreender intuitivamente as implicações da "Grande Aceleração" e as respostas não lineares do sistema Terra.

A educação ambiental desempenha um papel fundamental na articulação e inserção do tema das mudanças climáticas no ensino de ciências, discutindo os conceitos científicos necessários para a compreensão dos fenômenos do efeito estufa e do aquecimento global. Ao apresentar esses conceitos de forma detalhada e contextualizada, o leitor não familiarizado pode formar uma visão científica inicial sobre o tema.

JUNGES et. al. (2018), enfatiza que a educação ambiental é um dos temas mais abordados do século XXI, no entanto o tema ainda é pouco abordado em sala de aula, sendo importante preparar os estudantes de diferentes níveis escolares, para as mudanças climáticas.

Entre os principais temas da educação ambiental para o século XXI está a temática das mudanças climáticas e aquecimento global. A importância de preparar os estudantes de diferentes níveis de ensino para as mudanças globais que o mundo irá enfrentar no futuro é enfatizada em diversos documentos nacionais e internacionais (IALEI, 2009; Jacobi, et. al. 2011). Contudo, como demonstram estes trabalhos, o tema ainda é pouco abordado nas salas de aulas, inclusive de ciências. JUNGES et. Al (2018)

Se o conhecimento detalhado sobre a aceleração do aquecimento, as taxas exponenciais de elevação do nível do mar e o aumento das concentrações de CO₂, juntamente com as consequências diretas na saúde (como as ondas de calor mortais

e a expansão de doenças em regiões tropicais), fosse amplamente difundido e compreendido, isso poderia influenciar o comportamento público de maneira significativa. A percepção da iminência de uma "zona de morte" em expansão devido ao calor extremo, as restrições no trabalho ao ar livre e nos transportes, e a ameaça de inabitabilidade de certas regiões poderiam gerar uma maior urgência para a ação.

A pesquisa aqui apresentada, ao analisar o impacto da ação antrópica e o agravamento do aquecimento global, visa explicitamente a sensibilização da sociedade a essa causa. A compreensão de que o ser humano é o principal causador do agravamento do efeito estufa e das degradações ambientais, e que as causas naturais predominaram antes dos anos 40, enquanto as antrópicas se tornaram dominantes a partir daí, é crucial. O objetivo é impulsionar a adoção de novas atitudes sustentáveis de consumo e produção que sejam colocadas em prática logo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aquecimento global é uma questão complexa, com visões divergentes sobre suas causas e projeções futuras, mas com evidências crescentes da intensificação e aceleração dos impactos. Enquanto há uma linha crítica que questiona a solidez científica da hipótese antropogênica, a maioria dos estudos e relatórios aponta para a interferência humana como a principal força motriz das mudanças climáticas observadas, especialmente a partir da metade do século XX.

As consequências, como o aumento da frequência e intensidade de ondas de calor, a elevação exponencial do nível do mar e a expansão de doenças, representam riscos crescentes para a habitabilidade do planeta e a saúde humana. A baixa reatividade da sociedade a esses alertas ressalta a necessidade de uma conscientização ambiental mais eficaz, que traduz a complexidade científica em informações acessíveis e impactantes.

A educação ambiental, ao fornecer as bases científicas para a compreensão do efeito estufa e do aquecimento global, pode ser um catalisador para a mudança de comportamento. A compreensão profunda dos riscos, como o colapso do tempo geológico no histórico e a expansão de "zonas de morte", pode motivar a população a priorizar a redução das concentrações de gases de efeito estufa e a adotar práticas sustentáveis no consumo e na produção. Somente com uma sociedade informada e engajada será possível desacelerar os processos de degradação ambiental e garantir um futuro mais equilibrado para as próximas gerações.

REFERÊNCIAS

JUNGES, A. L.; SANTOS, V. Y. dos; MASSONI, N. T.; SANTOS, F. A. C. **Efeito estufa e aquecimento global: uma abordagem conceitual a partir da física para educação básica.** *Experiências em Ensino de Ciências*, Cuiabá, v. 13, n. 5, p. 126-151, dez. 2018. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/94>. Acesso em 12 set. 2025.

MARQUES, L. **O Antropoceno como aceleração do aquecimento global.** *Liinc em Revista*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 1, e5968, maio 2022. Disponível em: <https://revista.ibict.br/liinc/article/view/5968>. Acesso em 12 set. 2025.

MENDONÇA, F. Clima, tropicalidade e saúde: uma perspectiva a partir da intensificação do aquecimento global. **Revista Brasileira de Climatologia**, [S. l.], v. 1, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.5380/abclima.v1i1.25231>. Acesso em 13 set. 2025.

MOLION, L. C. B. Aquecimento global: uma visão crítica. **Revista Brasileira de Climatologia**, [S. l.], v. 3/4, p. 7-24, ago. 2008. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/download/25404/17024>. Acesso em 13 set. 2025.

MOLION, L. C. B. **Desmistificando o aquecimento global.** Maceió: Instituto de Ciências Atmosféricas, Universidade Federal de Alagoas, [c. 2007]. Disponível em: https://icat.ufal.br/laboratorio/clima/data/uploads/pdf/molion_desmist.pdf. Acesso em 12 set. 2025.

MOREIRA, A. T. R.; SANTOS, E. C. dos; NOBREGA, G. T.; CARVALHO, S. R. B. de. O impacto da ação antrópica no meio ambiente: aquecimento global. **Revista Educação em Foco**, [S. l.], n. 14, p. 22-27, 2022. Disponível em: <https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2022/06/O-IMPACTO-DA-A%C3%87%C3%83O-ANTR%C3%93PICA-NO-MEIO-AMBIENTE-AQUECIMENTO-GLOBAL-p%C3%A1g-22-a-27.pdf>. Acesso em 13 set. 2025.

SANTOS, J. B.; VIANA, M. C.; MARIANO, C. d. S. F.; MENEZES, R. S. T.; NERY, D. G.; BRANDÃO, S. N.. Mudanças climáticas e o declínio das abelhas. **Terrae Didactica**, Campinas, SP, v. 18, n. 00, p. e022022, 2022. DOI: 10.20396/td.v18i00.8669210. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/td/article/view/8669210>. Acesso em: 1 mar. 2025.

TILIO NETO, P. de. Ecopolítica das mudanças climáticas: o IPCC e o ecologismo dos pobres. Rio de Janeiro: **Editores Fiocruz**, 2012. Disponível em: <https://static.scielo.org/scielobooks/x9z8z/pdf/tilio-9788579820496.pdf>. Acesso em: 3 mar. 2025.